

DIE MIKROSKOPISCHE
PFLANZEN- UND THIERWELT DES SÜSSWASSERS.

BEARBEITET VON
PROF. DR. O. KIRCHNER UND PROF. DR. F. BLOCHMANN.

Zwei Theile.

THEIL II.

DIE MIKROSKOPISCHE
THIERWELT DES SÜSSWASSERS.

ABTHEILUNG I: PROTOZOA

VON

DR. FRIEDRICH BLOCHMANN,
PROFESSOR DER ZOOLOGIE AN DER UNIVERSITÄT ROSTOCK.

ZWEITE, GÄNZLICH UMGEARBEITETE UND VERMEHRTE AUFLAGE.

MIT ACHT TAFELN.

HAMBURG.
LUCAS GRÄFE & SILLEM.
1895.

Kirchner

4° H. nat.

70 ub (2

1877
JAN 10
NEW YORK



DIE
MIKROSKOPISCHE PFLANZEN- UND THIERWELT
DES
SÜSSWASSERS.

BEARBEITET VON
PROF. DR. O. KIRCHNER UND PROF. DR. F. BLOCHMANN.

ZWEI THEILE.

THEIL II.

DIE MIKROSKOPISCHE THIERWELT DES SÜSSWASSERS

VON
PROF. DR. FRIEDRICH BLOCHMANN.

HAMBURG.
LUCAS GRÄFE & SILLEM.
1895.

DIE
MIKROSKOPISCHE THIERWELT
DES
SÜSSWASSERS.

ABTHEILUNG I: PROTOZOA

VON

DR. FRIEDRICH BLOCHMANN

PROFESSOR DER ZOOLOGIE AN DER UNIVERSITÄT ROSTOCK.

ZWEITE, GÄNZLICH UMGEARBEITETE UND VERMEHRTE AUFLAGE.

MIT ACHT TAFELN.

HAMBURG.
LUCAS GRÄFE & SILLEM.
1895.



Alle Rechte vorbehalten.

HERRN PROFESSOR E. ASKENASY

IN FREUNDSCHAFT GEWIDMET

VOM

VERFASSER.

Vorwort zur ersten Auflage.

Die Bearbeitung der vorliegenden systematischen Uebersicht der Süsswasserprotozoen und Rotatorien übernahm ich um so lieber, als ich mich schon seit langer Zeit gern mit den Protozoen, die ja das Hauptcontingent dazu stellen, beschäftigt hatte, und mir gerade für diese Abtheilung bei allen auftretenden Schwierigkeiten der bewährte Rath meines hochverehrten Lehrers und Chefs, des Herrn Bütschli, in Aussicht stand. Es ist mir zunächst eine angenehme Pflicht, demselben für die vielfache Unterstützung, die er meiner Arbeit zu Theil werden liess, und besonders dafür, dass er mir seine Notizen für die Bearbeitung der Infusorien in seinem Protozoenwerk zur Benutzung überliess, auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank zu sagen. Ebenso bin ich Herrn Professor Lieberkühn zu Dank verpflichtet, der mir eine Anzahl meisterhaft ausgeführter Originalfiguren von verschiedenen, zum Theil noch nicht beschriebenen Infusorien zur Verfügung stellte.

Von dem ursprünglichen Plane, die ganze mikroskopische Thierwelt des Süsswassers systematisch zu bearbeiten, wie es der Titel des Buches eigentlich verlangte, musste bald Abstand genommen werden, weil dadurch der Umfang desselben zu beträchtlich, sowie der Preis ein zu hoher geworden wäre. Es wurden darum zunächst nur Protozoen und Rotatorien aufgenommen, da diese beiden Abtheilungen den grössten Theil der mikroskopischen Süsswasserthiere umfassen, und da sie ausserdem durch die Massenhaftigkeit und Häufigkeit ihres Vorkommens, sowie durch ihren Formenreichthum gewöhnlich zuerst die Aufmerksamkeit derjenigen auf sich ziehen, welche sich mit der mikroskopischen Untersuchung der Gewässer befassen. Falls sich das Bedürfniss herausstellt, sollen die noch fehlenden Abtheilungen, besonders die Entomostraken, in einem Supplementheft behandelt werden.

Die Einrichtung dieses zoologischen Theiles schliesst sich im Ganzen an die des botanischen an. Die allgemeinen, einleitenden Abschnitte zu den einzelnen Kapiteln sind ziemlich umfangreich ausgefallen, was nothwendig war, da ohne eine genauere Kenntniss von Bau und Entwicklung, speciell der Protozoen, ein erspriessliches Studium derselben, wenn auch nur in systematischer Hinsicht, nicht möglich ist.

Von einigermaßen ausführlichen Gattungsdiagnosen glaubte ich nicht Abstand nehmen zu sollen, da dieselben besonders dem im Allgemeinen mit dem Stoffe Bekannten den Vortheil bieten, dass er nicht genöthigt ist, den ganzen Schlüssel durchzusehen, wenn es sich z. B. um die Entscheidung zwischen einigen nahverwandten Gattungen handelt.

Die systematische Eintheilung der Protozoen schliesst sich an die von Bütschli in seinem Protozoenwerk gegebene an; für die Rotatorien glaubte ich einige Aenderungen, die aus dem speciellen Theil leicht zu ersehen sind, vornehmen zu müssen. Ich hielt es vor der Hand nicht für geboten, die einzelnen Familien eingehender zu charakterisiren, da ihre Umgrenzung noch in vielen Fällen eine sehr schwankende ist und fast von jedem Autor, der eine grössere Anzahl von Formen untersucht, wieder geändert wird.

In den Ordnungen und Unterordnungen folgen die Gattungen so aufeinander, wie sie ihrer natürlichen Verwandtschaft nach zusammengehören. Auf die Ausarbeitung der Tabellen wurde möglichste Sorgfalt verwandt; doch liegt es in der Natur der Sache, dass da und dort sich wohl noch Mängel ergeben werden, da viele Gattungen noch keineswegs scharf genug begrenzt sind, was sich aber erst dann verbessern lassen wird, wenn die zugehörigen Formen in jeder Beziehung genau untersucht sind. Von den behandelten Abtheilungen wurden, wie im botanischen Theil, alle Gattungen, welche nach Ansicht des Verfassers hinreichend fest begründet sind, aufgenommen. Von den bekannten Arten sind durchschnittlich etwas mehr als die Hälfte angeführt. Die Abbildungen wurden im Allgemeinen so vertheilt, dass auf jede Gattung eine kommt, wo es jedoch zur Charakterisirung einer Gattung oder auch einer Art nothwendig erschien, wurden mehrere Figuren gegeben, während wieder für andere Gattungen, die sich von nahverwandten, illustrierten, durch irgend ein leicht zu erkennendes Merkmal unterscheiden, die Abbildung weggelassen wurde. Wo die gegebenen Abbildungen nicht ausreichen, muss eben die angeführte Literatur zu Hülfe gezogen werden.

Die Räderthiere haben seit Ehrenberg überhaupt keine eingehende systematische Bearbeitung erfahren und eine solche ist auch ohne eigene umfassende Studien nicht möglich. Die vorliegende Uebersicht will nur als ein Versuch in dieser Richtung gelten, da zu hoffen ist, dass das in Aussicht stehende umfangreiche Werk über Räderthiere von Hudson und Gosse einen grossen Theil der noch bestehenden Lücken ausfüllen und vor Allem auch die für viele Arten noch fehlenden ausreichenden Abbildungen bringen wird.

Ich will wünschen, dass das Buch zum eingehenden Studium der mikroskopischen Fauna unserer Süsswässer anregen und so dazu beitragen möge, die noch vorhandenen Lücken in unserem Wissen auszufüllen.

Heidelberg, im Juli 1886.

Friedrich Blochmann.

Vorwort zur zweiten Auflage.

Die erste Auflage der „Mikroskopischen Süsswasserfauna“ war schon vor vier Jahren, gleichzeitig mit der Flora, vergriffen. Ich konnte die Neubearbeitung erst jetzt fertigstellen, da meine Zeit in den ersten Semestern meines hiesigen Aufenthaltes durch Lehrthätigkeit und andere Arbeiten zu sehr in Anspruch genommen war.

Ich übernahm diese Neubearbeitung mit um so mehr Freude, als ich aus dem Umstande, dass die erste Auflage schon in verhältnissmässig kurzer Zeit vergriffen war, glaube schliessen zu dürfen, dass das Buch seinen Zweck erfüllte.

Es ist mir zunächst eine angenehme Pflicht, für mehrfache Unterstützung bei der Arbeit auch an dieser Stelle zu danken. Wie früher, so durfte ich auch diesmal die ausführlichen Literaturnachweise benutzen, welche mein Lehrer und langjähriger Chef, Herr Professor Bütschli, für die Bearbeitung der Protozoen in Bronn's Klassen und Ordnungen zusammengestellt hat.

Ebenso wie zur ersten Auflage überliess mir auch diesmal Herr Professor Wagener die Originaltafeln zu der Lieberkühn'schen Preisarbeit, aus welchen wieder eine Anzahl von Abbildungen in die Tafeln aufgenommen wurden. Ausserdem waren mir diese Tafeln besonders werthvoll als — leider unerreichte — Muster für eigene Abbildungen.

Den Herren Verlegern bin ich dankbar dafür, dass sie weder Mühe noch Kosten scheuten, um das Buch in der vorliegenden Ausstattung erscheinen zu lassen.

Ueber die Neubearbeitung selbst habe ich noch Einiges zu bemerken. Zunächst ist die Zahl der Abbildungen für die Protozoen gegen früher vermehrt und dieselben sind, so weit dies nöthig schien und möglich war, in den natürlichen Farben hergestellt. Ich hoffe, dass dadurch das rasche und sichere Wiedererkennen der beschriebenen Formen erleichtert wird. Da es nicht möglich ist, die Abbildungen auch nur einer Tafel in derselben Vergrösserung zu geben, so habe ich auf Tafel VIII von einer Anzahl bekannter Protozoen Umrisszeichnungen in einem und demselben Massstabe gegeben. Man wird so eine Vorstellung von den recht wechselnden Grössenverhältnissen bekommen.

In der allgemeinen Anordnung des Textes ist nichts Wesentliches geändert. Das System ist der Hauptsache nach das von Bütschli aufgestellte. In der Gruppierung der Flagellaten bin ich Klebs gefolgt, und das um so lieber, als ich mir schon vor dem Erscheinen der grossen Klebs'schen Arbeit vorgenommen hatte, bei der Neubearbeitung die braun gefärbten Formen in eine Gruppe zusammenzufassen.

Wesentliche, auf eigene Studien gegründete Aenderungen wurden bei den Holotrichen vorgenommen. Ich hoffe, dass diese Beifall finden werden und dass sie dazu beitragen, die Systematik dieser Formen etwas zu klären. Für eine ausführliche, mit zahlreichen Abbildungen ausgestattete Begründung der vorgenommenen Aenderungen ist das vorliegende Buch nicht der richtige Platz. Diese wird an anderer Stelle erfolgen.

In den einleitenden Abschnitten strebte ich darnach, auf Fragen von allgemeinem Interesse, die sich bei dem Studium der behandelten Thiere ergaben, hinzuweisen und so den, der das Buch benutzt, vor der Ansicht zu bewahren, als sei das Bestimmen der einzelnen Formen der Haupt- und Endzweck. Eingehende Kenntniss der Arten soll nicht Selbstzweck sein, sondern nur die — allerdings unumgänglich nothwendige — Grundlage für weitere Studien über Bau, Fortpflanzungsverhältnisse und Lebenserscheinungen der behandelten Organismen und gleichzeitig den Ausgangspunkt für die Beschäftigungen mit Fragen von allgemeinerem biologischen Interesse abgeben.

Ich hoffe, dass es mir gelungen ist, auch diesem Zwecke einigermaßen gerecht zu werden, und dass das Buch in seinem neuen Gewande den alten Platz wieder ausfüllt.

In einer zweiten Abtheilung sollen die mikroskopischen Metazoen des Süsswassers in derselben Weise behandelt werden.

Rostock, im Juli 1895.

Friedrich Blochmann.



EINLEITUNG.

In der einheimischen Thier- und Pflanzenwelt erfreuen sich bekanntlich nur einzelne Abtheilungen einer besonderen Zuneigung von Seiten derjenigen, die sich überhaupt für die Schöpfungen der sie umgebenden Natur interessiren. Es sind bei Pflanzen und Thieren diejenigen Gruppen, deren Angehörige theils durch Farbenpracht und Formenschönheit, theils dadurch, dass sie sich leicht erkennen und aufbewahren lassen, zum Sammeln auffordern.

Das vorliegende Buch sucht die Aufmerksamkeit auf Abtheilungen hinzulenken, welche, obgleich sie des Interessanten und Anziehenden ausserordentlich viel bieten, doch nur wenig bekannt sind, und wohl zum grossen Theil desshalb, weil ein Studium oder auch nur ein blosses Betrachten der Formen besondere Hülfsmittel verlangt: Das Mikroskop und die Kenntniss seines Gebrauches ist zum Studium der hier behandelten Thiere unumgänglich nothwendig.¹⁾

Von den mikroskopischen Lebewesen sind vorwiegend die Bakterien und die Infusorien, und auch diese den Meisten nur dem Namen nach bekannt. Und wenn die Rede auf derartige kleine Thiere und Pflanzen kommt, so pflegen Unkundige damit die Vorstellung zu verbinden, dass sie etwa mit jedem Schluck Wasser einige Tausend oder gar Millionen derselben zu sich nehmen. Dass aber diese Vorstellung eine unrichtige ist, wird jeder sofort erkennen, der sich die Mühe nimmt, einen Tropfen guten Trinkwassers mit dem Mikroskope zu untersuchen.

Im reinen, frischen Quellwasser ist die mikroskopische Flora und Fauna im Ganzen nur dürftig vertreten; sie findet dagegen ihre reichste Entwicklung in Torfbrüchen, Altwässern, kleinen Teichen, Chaussee- und Wiesengraben, überhaupt in stehenden, oder recht langsam fliessenden Gewässern. Grössere Binnenseen beherbergen nicht nur an ihren Ufern mikroskopische Thiere, sondern auch in weiter Entfernung davon findet sich, frei in den Fluthen treibend und bis in grössere Tiefe hinabsteigend, eine Menge niederer Lebewesen, welche sich weniger durch grosse Artenzahl, als durch Massenhaftigkeit des Vorkommens der Individuen auszeichnen und als Nahrung für die Fische von grosser Wichtigkeit sind. Auch auf dem Grunde tiefer Binnenseen lebt noch eine geringe Anzahl von Thieren. Feuchte, moosbedeckte Felswände, Dachrinnen, Regenfässer etc. sind auch ergiebige Fundplätze für viele mikroskopische Organismen.

An solchen Plätzen wird man das ganze Jahr hindurch niemals vergeblich suchen, doch sind die geeignetsten Zeiten das Frühjahr und der Sommer, besonders wenn längere Zeit trockene Witterung herrschte und die Gewässer zum Theil eingetrocknet sind, so dass ihr Grund leichter erreichbar ist. Nach andauerndem Regen wird man selbst an sonst sehr ergiebigen Plätzen nur geringe Ausbeute machen, weil Pflanzen und Thiere theils fortgeschwemmt werden, theils sich in der grösseren Wassermasse so zerstreuen, dass man nur mit Mühe einzelner Exemplare habhaft werden kann.

Man ist überhaupt beim Einsammeln der mikroskopischen Thiere meist in hohem Maasse dem Zufall preisgegeben. Denn einmal ist man beim Sammeln selbst häufig nicht im Stande, das aufgefundene Material zu beurtheilen, ausserdem hält es oft schwer, an einem Platze gewisse Formen wiederzufinden, die kurz zuvor noch in grosser Menge vorhanden waren.

¹⁾ Man reicht mit einem Mikroskope, welches etwa drei Systeme mit Vergrösserungen von ungefähr 60, 150 und 300 hat, für die meisten Zwecke aus. Für genauere Untersuchungen, besonders bei Flagellaten und Infusorien ist jedoch ein Immersionssystem von ungefähr 600facher Vergrösserung nothwendig. Die gebräuchlichsten Mikroskope sind gegenwärtig die von Zeiss in Jena, Schieck in Berlin, Reichert in Wien, Seibert in Wetzlar und Leitz ebenda.

Einen Grund für dieses fast plötzliche Verschwinden und Wiederauftauchen der mikroskopischen Wesen kann man nur schwer angeben. Jedenfalls hängen diese Erscheinungen mit den Ernährungs- und Fortpflanzungsverhältnissen und mit der Beschaffenheit des Wassers aufs engste zusammen. Auch der Kampf ums Dasein spielt jedenfalls eine grosse Rolle, denn man beobachtet häufig, dass im gleichen Maasse, wie eine anfangs massenhaft vorhandene Art verschwindet, eine andere auftritt, welche zum Untergang der ersteren durch Nahrungsentziehung oder auch durch directes Auffressen derselben beiträgt.

Die zum Sammeln mikroskopischer Thiere nöthige Ausrüstung besteht aus einigen Röhren-gläsern verschiedener Grösse, bis ungefähr 300 ccm Inhalt, mit gutschliessenden Korkstöpseln, einem am Spazierstock festzuschraubenden, feinen, spitz auslaufenden Netze, einem ebenso zu befestigenden Löffel und einigen Pipetten. Eine gute Lupe ist ebenfalls erforderlich; der Geübtere wird mit Hülfe derselben schon viele der grösseren Formen sogleich zu erkennen vermögen. In jedem Falle ist für den Anfang zu empfehlen, von den verschiedensten Stellen Proben mitzunehmen, um sie zu Hause einer genauen Durchsicht mit dem Mikroskope zu unterwerfen.

Der Anfänger, der noch wenig Uebung im Suchen und Erkennen von mikroskopischen Thieren hat, möge eine besondere Aufmerksamkeit auf die grünen oder braunen Ueberzüge, die sich stellenweise auf dem Boden der Gewässer finden, richten, ebenso auf die im Wasser freischwimmenden Algenmassen.

Die grünen, oft verworrenen, oder etwas schleimigen, schwimmenden Algenmassen bestehen meist aus Confervoideen und Conjugaten, die braunen aus Bacillariaceen, die schwärzlich oder sonstwie trüb gefärbten aus Nostococcen. Zwischen ihnen allen wimmelt es von Flagellaten, Infusorien, Räderthieren etc.

Der grüne Ueberzug des Bodens besteht der Hauptsache nach meist aus verschiedenen Euglenoideen, Algen etc. Dazwischen finden sich die verschiedensten anderen Formen. Manchmal sind es auch durch Zoochlorellen grün gefärbte Infusorien, die den Grund auf kleinere oder grössere Strecken vollständig grün erscheinen lassen. Oft findet man die Wasserpflanzen, im Wasser liegende Blätter und Zweige mit einem grünlichen, bläulichen oder weisslichen, wie Schimmel aussehenden Ueberzuge versehen. Im ersteren Falle sind es oft Stentoren, im letzteren besonders Vorticellen, manchmal aber auch Wasserpilze. Auch manche andere Infusorien z. B. *Paramecium Aurelia*, in selteneren Fällen auch *Spirostomum ambiguum* trifft man in solchen Mengen, dass sie einen weisslichen Ueberzug auf dem Boden bilden.

Hat man Gelegenheit Torfmoore zu untersuchen, so richte man sein besonderes Augenmerk auf die Sphagnumrasen, welche wie ein Schwamm von Wasser vollgesogen sind. In dem Wasser, das man durch Ausdrücken solcher Rasen erhält, findet man gewöhnlich eine reiche Ausbeute an verschiedenen Rhizopoden. Ebenso liefert das Ausdrücken des Moores, das sich an von Wasser überrieselten Felswänden findet, oft eine Menge von Thieren.

Man achte ferner besonders darauf, ob in einem Tümpel das Wasser eine besondere Färbung, grün, roth, oder bräunlich hat. Diese Färbung wird meist bedingt durch Millionen von Flagellaten. Grün gefärbt werden die Gewässer besonders durch *Euglena*, *Chlamydomonas*, *Haematococcus* event. auch *Volvox*, roth durch *Euglena sanguinea* und *Haematococcus pluvialis*, bräunlich z. B. durch *Synura* und besonders durch *Dinoflagellata*. Man erhält meist schon eine Menge dieser Formen durch einfaches Ausschöpfen von Wasser. Reichlicher fängt man dieselben, wenn man mit einem Netze aus feiner Gaze, noch besser Seidengaze (sog. Müllergaze) fischt, indem man dasselbe in stetigem Zuge einige Minuten durch das Wasser führt, dann ganz langsam hochhebt, so dass das gefangene Material sich in dem hinteren, spitz auslaufenden Theile ansammelt. Das Netz wird umgekehrt in einem Glase Wasser ausgewaschen. Ein solches Netz verwendet man auch, um die frei an der Oberfläche grösserer Gewässer, Seen, Altwasser, ganz langsam fliessender Flüsse u. s. w. schwimmenden sog. pelagischen Thiere zu fangen. Von einem Boot aus hält man das Netz an einem Stocke ins Wasser, oder lässt es an einer Schnur frei schwimmen, während das Boot ganz langsam vorwärts

gerudert wird, so dass das Netz eben gespannt bleibt. Man achte beim pelagischen Fischen ganz besonders darauf, grosse Gläser (bis 2 l Inhalt) zu verwenden und bringe in ein Glas nicht zu viel Thiere, weil diese Formen meist sehr zart sind und in Gläsern überhaupt nicht lange aushalten.

Auch das leichte Abstreifen von Wasserpflanzen mit dem feinen Netze liefert meist reiche Beute.

Was man auf diese Weise gesammelt hat, kann man zu Hause kurze Zeit in den Sammelgläsern aufbewahren, besonders wenn nicht zu viele Thiere im Wasser enthalten sind. Es ist dabei zweckmässig, die Gläser offen stehen zu lassen. Will man die Thiere jedoch längere Zeit erhalten, so bringt man das Material in grössere, weitere Cylindergläser (Einmachgläser) von 0,5—3 l Inhalt, oder in nicht allzuflache Glasschalen. Man muss natürlich eine ausreichende Menge Wasser hinzufügen, dabei aber vorsichtig sein, da sich nicht jedes Wasser dazu eignet. Am besten ist Wasser aus einem Teich oder Graben, oder Flusswasser; im Quell- und Brunnenwasser gehen viele Thiere schnell zu Grunde.

Gegen das Verderben des Wassers, wie es in solchen Gefässen meistens bald eintritt, verhalten sich die Thiere sehr verschieden. Manche gehen rasch zu Grunde, andere halten in sehr verdorbenem Wasser noch aus z. B. *Stentor coeruleus*. Wieder andere entwickeln sich erst in grösster Menge, wenn das Wasser anfängt zu verderben, so besonders *Paramecium caudatum* und viele andere Infusorien und chlorophyllfreie Flagellaten. Auch manche Räderthiere, z. B. Rotifer, Philodina, Brachionus finden sich noch in ganz verdorbenem Wasser. Ebenso halten manche Copepoden lange aus, dagegen gehen Daphniden meistens bald zu Grunde.

Es ist im Allgemeinen nicht leicht, Infusorien und die anderen hier behandelten Thiere zu züchten, weil es eben nicht möglich ist, ihnen die nothwendigen günstigen Nahrungsverhältnisse etc. zu bieten. Manche Infusorien und Flagellaten jedoch, nämlich die in faulenden Flüssigkeiten lebenden, eignen sich gut zur Züchtung. Vergl. dazu die bei den Infusorien citirten Schriften von Maupas. Gewisse Infusorien, z. B. *Glaucocoma scintillans*, *Colpoda cucullus*, manche Flagellaten, z. B. *Polytoma uvella* und kleine Amöben kann man sich leicht durch Bereiten einer Heuinfusion verschaffen. Man übergiesst dazu eine Portion Heu in einem Glase mit Wasser und lässt es bei Zimmertemperatur einige Tage stehen. In der Bacterienhaut, die sich an der Oberfläche bildet, wimmelt es meist bald von den genannten Thieren.

Es bleibt noch übrig, einiges über die Art und Weise zu sagen, wie man das gesammelte Material verwerthet, d. h. wie man die verschiedenen Thiere näher untersucht. Dabei muss Vertrautsein mit dem Gebrauche des Mikroskopes und den geläufigen Methoden der mikroskopischen Untersuchung vorausgesetzt werden. Es kann hier nur das angeführt werden, was sich speciell auf die Untersuchung der Protozoen und der anderen hier behandelten Thiere bezieht.¹⁾

Was die Protozoen anlangt, so lässt sich meist am lebenden Objecte schon recht viel sehen. Man hat vor allem darauf zu achten, dass die Thiere durch den Druck des aufgelegten Deckglases nicht zerquetscht werden, was am besten dadurch verhindert, dass man an den vier Ecken desselben etwas Wachs, sog. „Wachsfüsschen“, anbringt²⁾, die man leicht nach der Dicke des Objectes reguliren kann. Diese Wachsfüsschen erlauben auch, rasch sich bewegende Thiere, wie die meisten Infusorien, Flagellaten, Räderthiere u. s. w. festzulegen, indem man das Deckgläschen vorsichtig allmählich fester aufdrückt und dabei gleichzeitig das am Rande austretende Wasser durch ein Stückchen Filtrirpapier entfernt. Bei den nur langsam sich bewegenden Rhizopoden und Heliozoen ist dies nicht nothwendig, lässt sich aber bei Infusorien meistens nicht umgehen, wenn es sich um Beobachtung der contractilen Vacuolen und dergl. handelt.

¹⁾ Allgemeineres über die Methoden der mikroskopischen Untersuchung und besonders auch Recepte für die verschiedenen hier angeführten Reagenzien findet man in: Behrens, Kossel und Schiefferdecker, Das Mikroskop und die Methoden der mikrosk. Untersuchung. 1889. — Böhm u. Oppel, Taschenbuch der mikroskopischen Technik. 1893. — Behrens, W., Tabellen zum Gebrauch bei mikroskopischen Arbeiten. 1892.

²⁾ Man verwendet gewöhnliches gelbes Wachs, welches man durch Zusammenschmelzen von etwas venetianischem Terpentin geschmeidiger gemacht hat.

Viele Infusorien fressen im Wasser fein vertheilte Farbstoffe, wie Karmin und Indigo, mit Begierde, so dass man auf diese Weise leicht Aufnahme und Vertheilung der Nahrung im Körper beobachten kann. Man hat nur nöthig, dem die Thiere enthaltenden Wasser einen Tropfen der angeriebenen Farbe zuzusetzen; am besten wartet man darnach noch eine Zeit lang mit dem Auflegen des Deckglases, weil unter demselben die grösseren Arten nur wenig Farbstoff aufnehmen. Verdaut werden diese Farbstoffe nicht, die Thiere scheiden sie wieder unverändert aus.

Handelt es sich bei Flagellaten und Infusorien um genauere Untersuchung der Geisseln resp. Cilien — zum Bestimmen der Thiere ist dies in der Regel nothwendig — so muss man dieselben abtöden, was am besten und schnellsten durch die Dämpfe von Ueberosmiumsäure geschieht. Man bringt dazu auf einen Objectträger einen Tropfen des die Thiere enthaltenden Wassers, kehrt denselben ohne ein Deckglas aufzulegen rasch um, so dass der Tropfen an der unteren Fläche hängt, und legt ihn so ungefähr $\frac{1}{2}$ —2 Minuten über ein Schälchen mit einigen Tropfen einer etwa 1% Lösung der Säure (Vorsicht, weil die Dämpfe für Augen und Respirationsorgane schädlich sind). Geisseln und Cilien werden dabei in vorzüglicher Weise erhalten. Zu beachten ist, dass diese Methode für die Fixirung der Geisseln der Dinoflagellaten nicht sehr geeignet ist. Man erhält diese, indem man durch Zusatz von etwa 1% Chromsäure mit Zusatz von etwas Osmiumsäure abtödtet. Auch Sublimatlösung (concentrirt) giebt sehr schöne Präparate.

Um sich von den Kernen eine bessere Ansicht zu verschaffen als sie das frische Object meist bietet, kann man die Thiere durch 0,5—1% Essigsäure tödten. Dadurch treten die Kerne und ihre Structur meist schon recht deutlich hervor. Will man die Kerne färben, was für feinere Studien nothwendig ist, so tödtet man mit Pikrinschwefelsäure, Pikrinessigsäure, Sublimatlösung, oder Chromosmiumessigsäure ab. Wenn diese Reagenzien kurze Zeit eingewirkt haben, werden sie sorgfältig ausgewaschen und zwar die Pikringemische und Sublimat mit 50—70% Alkohol, Chromgemische mit destillirtem Wasser. Darnach wird die Farblösung zugesetzt. Eine gute Färbung erreicht man meistens am raschesten und sichersten mit Grenachers Alaunkarmin, das man am besten auf $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ mit Wasser verdünnt anwendet. Ausserdem lassen sich noch eine Menge anderer Färbemittel benutzen, so z. B. Boraxcarmin, Pikrocarmin, Haematoxylin etc. Ueber die Verwendung derselben siehe die obengenannten Schriften. Nach der Färbung werden die Objecte aufgehellt durch Zusatz von verdünntem Glycerin, oder durch Ueberführen in Canadabalsam oder Damarlack.

Alle die zum Färben nöthigen Operationen lassen sich unter dem Deckglase ausführen, indem man die betr. Flüssigkeiten mit einem fein ausgezogenen Glasröhrchen auf der einen Seite zusetzt, während man den Ueberschuss auf der gegenüberliegenden Seite durch ein Stückchen Filtrirpapier abzieht.

Diejenigen Infusorien, welche wie Stentor, Spirostomum und andere, sehr contractil sind, ziehen sich beim Abtöden allemal stark zusammen, so dass die äussere Form fast stets vollständig verloren geht. Leider hat sich bis jetzt noch kein sicher wirkendes Verfahren gefunden, um dieselben im ausgestreckten Zustande zu fixiren.

Von vielen Protozoen lassen sich auch Dauerpräparate anfertigen. Thiere, bei denen man die Kerne gefärbt hat, kann man nach Belieben in Glycerin oder Canadabalsam resp. Damarlack aufbewahren. Die in Harze eingeschlossenen Thiere lassen gewöhnlich von den Geisseln, Cilien und der Structur des Plasmas nicht mehr viel erkennen. Besser halten sich diese Dinge in verdünntem Glycerin. Allerdings sind diese Präparate nicht von sehr langer Dauer. Glyceringelatine lässt sich vielfach mit Vortheil verwenden. Von grün gefärbten Flagellaten erhält man sehr schöne Präparate, wenn man auf dem Objectträger zu den sie enthaltenden Wassertropfen eine kleine Spur 1% Ueberosmiumsäure setzt, dann direct auf etwa $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{4}$ mit Wasser verdünntes Glycerin zusetzt und dieses an einem vor Staube geschützten Orte durch Verdampfen des Wassers sich concentriren lässt und dann erst das Deckglas auflegt.

Von verschiedenen Autoren ist eine ganze Anzahl z. Th. complicirt zusammengesetzter Aufbewahrungsflüssigkeiten für Protozoen angegeben worden. Meist spielt das Glycerin dabei die Hauptrolle. Nach meinen Erfahrungen bieten sie kaum Vortheile vor dem reinen Glycerin.

Ueber die Untersuchungsweise der übrigen besprochenen Thiere lässt sich im Allgemeinen nicht viel sagen. Zu einem erfolgreichen Studium der Turbellarien gehört eine gute Erfahrung in der histologischen Technik. Im Allgemeinen wird sich damit nur der Fachmann befassen. Räderthiere, Tardigraden, Entomostraken sind meist so durchsichtig, dass man an dem lebenden, nöthigenfalls durch Druck des Deckglases festgelegten Thiere das meiste sehen kann. Dabei ziehen allerdings die Räderthiere den Räderapparat, der ja auch in systematischer Hinsicht von besonderer Wichtigkeit ist, gewöhnlich vollständig ein. Sehr viele — jedoch nicht alle — Arten kann man recht schön ausgestreckt erhalten, wenn man dem Wassertropfen, der sie enthält, ganz allmählich kleine Mengen einer nicht zu concentrirten Lösung von Cocainum muriaticum zusetzt. Während die Thiere mehr und mehr gelähmt werden, lässt sich gerade der Räderapparat vorzüglich studiren. Um Dauerpräparate anzufertigen, tödtet man dann durch Zusatz von ganz schwacher ($0,1^0/0$) Ueberosmiumsäure ab, lässt diese noch kurze Zeit einwirken und wäscht darauf gut mit destillirtem Wasser aus. Nachträgliche Färbung gelingt schwer, weil die unverletzten Chitinhäute dem Eindringen der Farbstoffe grossen Widerstand entgegensetzen. Zum Einschluss dient verdünntes Glycerin, das man sich allmählich concentriren lässt oder Glyceringelatine.

Glycerinpräparate müssen mit einem Lackverschluss versehen werden. Man verwendet dazu: Canadabalsam, Asphaltlack, Maskenlack, Gold Size oder Schutzleistenkitt¹⁾, der nach meinen Erfahrungen die besten Resultate giebt.

Das Messen der Objecte ist für die systematische Bestimmung oft von Bedeutung. Man verwendet dazu ein Ocularmikrometer, oder ermittelt die Grösse, indem man das Object mit Hülfe eines Zeichenapparates aufzeichnet, die Grösse des Bildes direct misst und durch die angewandte Vergrösserung dividirt. Man muss dabei auf die speciellen Angaben über die Construction und Verwendung des benützten Apparates achten. Vor allem ist die Höhe der Zeichenfläche denselben entsprechend zu reguliren, da davon die Vergrösserung des Bildes abhängt. Bei dem sehr empfehlenswerthen Abbe'schen Zeichenapparat muss das Papier in der Höhe des Objecttisches liegen.

Das sofortige Anfertigen von Skizzen nach dem lebenden Object oder nach frischen Osmiumpräparaten ist besonders dann nöthig, wenn sich keine genügenden Dauerpräparate herstellen lassen, wie bei vielen Protozoen.

Solche, die sich eingehender mit dem Studium der mikroskopischen Thierwelt befassen wollen, werden in den im Texte angeführten Specialwerken vielfach weitere Notizen über Untersuchungsmethoden vorfinden.

¹⁾ Zu beziehen aus der Hirschapotheke in Frankfurt a. M.

1871
1872
1873



DIE MIKROSKOPISCHE THIERWELT DES SÜSSWASSERS.

Während alle im Süsswasser vorkommenden Pflanzen zu einer grossen Gruppe, den sog. Thallophyten gehören, setzt sich die mikroskopische Fauna aus Thieren der verschiedensten Abtheilungen zusammen. Einen sehr grossen Theil machen die Protozoen aus, von welchen folgende Klassen vertreten sind: Rhizopoden, Heliozoen, Mastigophoren und Infusorien. Unter den im Süsswasser vorkommenden Metazoen finden sich mit Ausnahme der Mollusken und Wirbelthiere fast überall einzelne mikroskopische Arten. Von den ersteren könnte man die *Pisidium*arten auch wohl als mikroskopische Formen betrachten. Wenige Abtheilungen der Metazoen bestehen ausschliesslich aus mikroskopischen Formen, wie die Räderthiere. Neben diesen sollen im zweiten Theil noch die rhabdocoelen Turbellarien und die Entomostraken ausführlicher behandelt werden. Da und dort werden auch einzelne Vertreter aus anderen Gruppen Erwähnung finden. Viele im ausgebildeten Zustande recht ansehnliche Thiere haben mikroskopisch kleine Larvenformen, wie z. B. die Süsswassermuscheln. Die freischwimmenden Larven von *Dreissena polymorpha* finden sich da, wo die Thiere häufig sind, im Sommer oft in grosser Menge.

Belehrung über allgemeinere Fragen betr. die Lebensverhältnisse in Süsswässern gibt: Zacharias, O., Die Thier- und Pflanzenwelt des Süsswassers. 2. Bd. Leipzig 1891. Auch über Biologie, Anatomie und Entwicklung der im Süsswasser lebenden Pflanzen und Thiere findet man Auskunft; allerdings in sehr verschiedener Ausdehnung und mit Uebergang mancher wichtigen Gruppe.

Protozoa.

Ehrenberg, Ch., Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen 1838. — *Dujardin, F.*, Histoire naturelle des zoophytes infusoires. 1841. — *Perty, M.*, Zur Kenntniss kleinster Lebensformen in der Schweiz. 1852. — *Claparède* und *Lachmann*, Etudes sur les Infusoires et les Rhizopodes. 1858—61. — *Kent, S.*, A Manual of the Infusoria. 1881—82. *Stein, F.*, Der Organismus der Infusionsthiere I. II. III. 1859—83. — *Bütschli O.*, Protozoa in Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreichs Bd. I. 1881—1889.

Die Protozoen, die einen grossen Theil der mikroskopischen Süsswasserfauna ausmachen, bilden eine in sich reich gegliederte Abtheilung, welche sich von den übrigen Thieren, den sog. Metazoen, dadurch scharf abgegrenzt, dass alle den ersteren zuzuzählenden Organismen den morphologischen Werth einer Zelle haben, und dass demgemäss auch alle bei diesen Organismen auftretenden Organe nur solche sind, wie sie an einer Zelle sich entwickeln können.

Als Zelle hat man dabei eine abgegrenzte, selbständig existirende und sich fortpflanzende Protoplasmapartie¹⁾ zu betrachten, gleichgültig ob ein Kern²⁾ fehlt (sog. Moneren, wobei aber gleich

¹⁾ Protoplasma nennt man diejenige Substanz, welche den Körper der nicht in besonderer Weise umgebildeten Zellen aufbaut, mit Ausnahme des Kerns und der noch zu besprechenden Einschlüsse. Diese Substanz stellt ein Gemenge verschiedener Körper dar, wobei Eiweisskörper die Hauptrolle spielen. Sie ist nicht etwa eine homogene Masse, wie eine dickflüssige Lösung, sondern besitzt eine, am besten einem Schaume zu vergleichende Structur. Genauer über Bau und Lebenserscheinungen der Zelle im Allgemeinen findet man in: O. Hertwig, Die Zelle und die Gewebe. Jena 1892.

²⁾ Unter Kern versteht man einen wohl allen Zellen zukommenden Körper von besonderem Bau, dessen Substanz chemisch von dem Protoplasma different ist. Der Unterschied des Kerns von dem Plasma wird bedingt durch seinen Gehalt

hervorgehoben werden soll, dass es sehr zweifelhaft ist, ob es Moneren in diesem Sinne gibt), oder ob ein solcher oder viele vorhanden sind.

In der Einzahl findet sich der Kern bei vielen Rhizopoden und bei den Mastigophoren; zwei oder mehr Kerne besitzen die meisten Infusorien, bei denen jedoch die Kerne gewöhnlich nicht unter einander gleichwerthig sind. Vielkernige Formen finden sich wohl, mit Ausnahme der Mastigophoren in allen Abtheilungen der Protozoen, und die Anzahl der Kerne ist dann eine ausserordentlich variable. In vielen Fällen wird man auch bei Thieren, die normal einen Kern oder wenige solche besitzen, diese in grösserer Zahl antreffen. Diese zeitweise Vielkernigkeit hängt mit der Fortpflanzung der betreffenden Formen zusammen.

Gestalt und Bau der Kerne zeigen bei den einzelnen Gruppen bedeutende Verschiedenheiten. Oft sind dieselben recht charakteristisch, wie der rosenkranzförmige Kern für die meisten Arten aus der Gattung *Stentor* und *Spirostomum*, und der ungefähr hufeisenförmige Kern für viele Vorticellinen.

An dem Körper der Protozoen selbst treffen wir häufig eine Differenzirung in zwei Regionen, eine äussere, gewöhnlich mehr homogen erscheinende Rindenschicht, das Ektoplasma, und eine davon sich mehr oder weniger scharf abgrenzende innere Partie, das Entoplasma. Das letztere enthält den Kern oder die Kerne, gewöhnlich die aufgenommenen Nahrungskörper und ausserdem noch Einschlüsse der verschiedensten Natur, die theils integrirende Bestandtheile des Thierkörpers, wie z. B. die Chromatophoren¹⁾, oder Producte des Stoffwechsels darstellen, wie Stärke- und Paramylumkörner, Fetttröpfchen, Excretkörner etc.

Von den Organen der einzelligen Organismen haben zunächst die der Bewegung und Nahrungsaufnahme dienenden Anspruch auf unser Interesse.

In den Abtheilungen der Rhizopoden und Heliozoen werden beide Functionen hauptsächlich durch verschieden gestaltete Fortsätze der protoplasmatischen Leibessubstanz, welche keine regelmässigen schwingenden Bewegungen ausführen, vollzogen. Derartige Plasmafortsätze nennt man Pseudopodien. (Bei Fortpflanzungskörpern, Schwärmern, sowohl der Rhizopoden als auch der Heliozoen, kommen häufig echte Geisseln vor.) Die Pseudopodien der Rhizopoden sind entweder lappig bis fingerförmig, wenig verzweigt (lobos), oder sehr fein, fadenförmig, wenig oder vielfach verzweigt und anastomosirend (reticulär). Bei den Heliozoen treffen wir durchweg mehr fadenförmige, ziemlich starre, zu Netzbildung wenig geneigte Pseudopodien.

Bei den Mastigophoren und Infusorien werden Locomotion und Nahrungsaufnahme durch Geisseln oder Cilien vermittelt und nur ausnahmsweise kommen noch Pseudopodien vor. (Bei manchen Flagellaten). Unter Geisseln und Cilien versteht man fadenförmige, längere oder kürzere, formbeständige protoplasmatische Fortsätze, welche regelmässige, schwingende Bewegungen ausführen. Die Geisseln der Mastigophoren sind gewöhnlich in Ein- oder Zweizahl vorhanden und im Verhältniss zum Körper lang oder sehr lang, während Zahl und Anordnung der Cilien bei den Infusorien eine ausserordentlich wechselnde und ihre Länge im Verhältniss zum Körper meist gering ist.

an Nuclein und spricht sich schon in seinem Verhalten gegen Färbemittel aus, indem er gewisse organische Farbstoffe in viel höherem Masse anzieht und festhält, als das Protoplasma. Der feinere Bau der Kerne ist bei verschiedenen Zellen ein verschiedener. Selten erscheinen sie fast homogen. Gewöhnlich besitzen sie eine besondere äussere Membran, und die festeren Substanzen, das sog. Chromatin (weil gerade diese Theile sich am intensivsten färben), bilden ein mehr oder weniger deutliches Gerüstwerk, dessen Lücken von dem Kernsaft erfüllt sind. Häufig finden sich in den Kernen Nucleolen (Kernkörperchen), das heisst ebenfalls sich intensiv färbende Körper von verschiedener Gestalt und Grösse.

¹⁾ Es hat sich durch neuere Untersuchung herausgestellt, dass die bei vielen Protozoen, besonders bei gewissen Infusorien fast regelmässig im Entoplasma vorkommenden grünen Körper nicht, wie man früher glaubte, von dem Plasma selbst erzeugte Chlorophyllkörper, sondern einzellige Algen (Zoochlorellen) sind, die im Körper dieser Thiere vegetiren (in Symbiose leben), ähnlich, wie in den Flechten Pilze und Algen zusammenleben. Die Algen verwenden die von den Thieren erzeugte Kohlensäure und liefern dafür ihren Wirthen den aus der Kohlensäure abgespaltenen Sauerstoff. Auch in den Zellen mancher Metazoen z. B. bei vielen Süsswasserschwämmen und Süsswasserpolyphen leben solche Zoochlorellen, so dass die betreffenden Thiere ganz grün aussehen. Für das Genauere vergl. Bütschli: Protozoa p. 1832—1839.

Ausnahmsweise scheint auch im Körper von Infusorien diffus vertheiltes Chlorophyll vorzukommen. Vergl. Bütschli l. c. p. 1473—1474.

Bei den mit energischer Contractionsfähigkeit begabten Infusorien (*Stentor*, *Spirostomum*, *Vorticella*) treten Muskelstreifen auf, welche umgebildete Partien (Differenzirungen) des Ektoplasmas sind.

Während bei den *Sarcodinen* (Rhizopoden, Heliozoen und Radiolarien) die Nahrungsaufnahme gewöhnlich an jeder Stelle des Körpers erfolgen kann, finden sich bei denjenigen Mastigophoren und Infusorien, welche feste Nahrung aufnehmen, besondere zu diesem Zwecke vorgebildete Stellen, die man als Mundstelle oder Mund zu bezeichnen pflegt.

Allgemein verbreitet in dem Körper der Protozoen sind Vacuolen, d. h. Flüssigkeit enthaltende Hohlräume. Man unterscheidet contractile und nicht contractile Vacuolen. Die letzteren sind oft in so grosser Zahl vorhanden, dass das ganze Plasma dadurch eine schaumige Beschaffenheit erhält. (Bei manchen Amöben und Heliozoen.) In vielen Fällen dienen diese Vacuolen zur Umschliessung der aufgenommenen festen Nahrungskörper, deren Assimilirung hier vermittelt wird. (Nahrungsvacuolen).

Contractile Vacuolen nennt man rhythmisch verschwindende und wieder erscheinende, mit Flüssigkeit erfüllte Hohlräume. Dieselben können sich in verschiedener Zahl finden. Bei Rhizopoden und Heliozoen ist ihre Lage meist keine bestimmte, dagegen ist dies bei Mastigophoren und Infusorien fast immer der Fall. Vielfach hat man sicher beobachtet, dass die in den contractilen Vacuolen angesammelte Flüssigkeit nach aussen entleert wird. Im allgemeinen mag die Annahme für gerechtfertigt gelten, dass im Zusammenhang mit dem durch die Thätigkeit der contractilen Vacuolen bedingten Wasserwechsel die Ausscheidung und wohl auch die Athmung vermittelt wird.

Viele Protozoen haben die Fähigkeit, Hüllen, Gehäuse oder Stiele abzuscheiden, die entweder aus einem von dem Thierkörper selbst gelieferten, erhärtenden Secret, oder aus aufgenommenen und verklebten Fremdkörpern bestehen. Gehäuse und Stielbildungen sind von besonderer Wichtigkeit in systematischer Hinsicht.

Grosses Interesse beanspruchen die Fortpflanzungserscheinungen der Protozoen. Da diese Organismen, wie schon hervorgehoben, durchweg den morphologischen Werth einer Zelle haben, so ist auch dementsprechend, wie bei den Gewebszellen der höheren Thiere, der am allgemeinsten verbreitete Vermehrungsprozess die einfache Zweitheilung. Dieselbe kann entweder Längs- oder Quertheilung sein; das erstere ist mit wenigen Ausnahmen bei den Mastigophoren, das letztere bei den Infusorien der Fall. Bei den unbeschalteten Rhizopoden und den Heliozoen kann man wegen der unregelmässigen resp. kugelförmigen Gestalt natürlich nicht von einer in dieser Weise bestimmten Theilungsrichtung sprechen; bei den beschalteten Rhizopoden scheint Quertheilung der häufigere Vorgang zu sein.

Der Umstand, dass Zweitheilung, oder davon abzuleitende Vorgänge die gewöhnliche Vermehrungsweise bei den Protozoen sind, hat zu der interessanten Frage Anlass gegeben, ob man bei diesen Thieren von einem individuellen Tod in demselben Sinne, wie bei höheren Thieren (Metazoen), sprechen kann. Bezüglich dieser Frage, die hier nicht näher erörtert werden kann, sei verwiesen auf:

Bütschli, O. Gedanken über Leben und Tod. Zool. Anz. 1882 p. 64. Götze, A. Ueber den Ursprung des Todes. Hamburg und Leipzig. 1883. Möbius, K., Das Sterben der einzelligen und vielzelligen Thiere. Biol. Centralblatt. 1884. Weismann, A., Ueber die Dauer des Lebens. Jena 1882. Ders., Ueber Leben und Tod. Jena. 1884. Bütschli, Protozoa pag. 1636 u. fgd.

Fortgesetzte Zweitheilung, bei welcher sich die Theilproducte nicht vollständig trennen, sondern durch Plasmafortsätze, Stiel- oder Hüllbildungen im Zusammenhang bleiben, führt zur Bildung von Colonien. Solche finden sich in fast allen Abtheilungen der Protozoen.

Die durch Theilung eines Individuums entstehenden Tochterindividuen sind im Allgemeinen gleich. Lösen sich jedoch vom Mutterorganismus ein sehr kleines Individuum oder mehrere solche ab, so nennt man einen derartigen Vorgang Knospung.¹⁾

¹⁾ In mancher Hinsicht recht interessante Versuche über künstliche Theilung (Zerschneidung) von Protozoen, besonders Infusorien, haben in neuerer Zeit Gruber, (Ber. d. naturf. Ges. zu Freiburg i. B. Bd. I. 1886 p. 33—56), Nussbaum,

Sehr wichtig sind in der Fortpflanzungsgeschichte der Protozoen die als Conjugation und als Copulation bezeichneten Erscheinungen.

Unter Conjugation versteht man eine theilweise, eine bestimmte Zeit andauernde Vereinigung zweier Individuen mit nachfolgender Wiedertrennung, während welcher gewisse complicirte Vorgänge an den Kernen sich abspielen. Solche Conjugationserscheinungen finden sich besonders bei den Infusorien.

Copulation dagegen nennt man die vollständige und dauernde Verschmelzung zweier oder auch mehrerer Individuen, sei es nun, dass die copulirenden Individuen untereinander gleich oder verschieden sind. Dabei verschmilzt Plasma mit Plasma und Kern mit Kern, so dass aus den beiden copulirenden Zellen eine Zelle entsteht, an welche sich dann die weiteren Entwicklungsvorgänge anknüpfen.

In manchen Fällen scheint die Copulation eine facultative zu sein, d. h. sie tritt nicht in regelmässigen Perioden auf und hat vielleicht auch keine grössere Bedeutung für die Fortpflanzung der betr. Arten. Vielfach jedoch kehrt sie ebenso wie die Conjugation in mehr oder weniger regelmässigen Perioden wieder und wird schliesslich durch weitgehende Differenzirung der copulirenden Individuen in sog. spermoide und ovoide (für beide ist auch der Ausdruck Gameten gebräuchlich) zu einem Vorgang, der in den wesentlichsten Punkten mit der geschlechtlichen Fortpflanzung der höheren Pflanzen und Thiere übereinstimmt. (Vergl. dazu die bei der Conjugation der Infusorien citirte Literatur und die zusammenfassende Darstellung in O. Hertwig, Die Zelle und die Gewebe).

Weit verbreitet ist unter den Protozoen die Fähigkeit sich zu encystiren, d. h. eine mehr oder weniger widerstandsfähige Hülle abzuscheiden, unter deren Schutz entweder ungünstige äussere Verhältnisse überdauert werden, oder auch eine Vermehrung stattfindet. Häufig geht auch beides Hand in Hand. In vielen Fällen gelingt es, die Thiere dadurch zur Encystirung zu bringen, dass man das Wasser, in dem sie sich befinden, recht langsam austrocknen lässt. Durch dieselbe Veranlassung tritt auch im Freien häufig Encystirung ein, z. B. bei *Euglena* und *Haematococcus*. Oft veranlasst Verderben des Wassers Encystirung. Viele Protozoen überdauern den Winter in encystirtem Zustande. In anderen Fällen (*Vampyrella*) dient die Cyste zum Schutze, während aufgenommene Nahrung assimiliert wird.

Ueber das Vorkommen und die Lebensweise der Protozoen im Allgemeinen lässt sich nicht viel sagen. Dieselben benöthigen alle, wenigstens im nicht encystirten Zustande, eines beträchtlichen Grades von Feuchtigkeit; darum finden sie sich meist im Wasser, in feuchter Erde, in Moosrasen (besonders auf Torfmooren), nicht wenige auch parasitisch in anderen Organismen z. Th. wieder in Protozoen. Sie ernähren sich entweder durch Aufnahme fester, pflanzlicher oder thierischer Nahrung, die sie sich auf die verschiedenste Weise verschaffen, durch Aussaugen von Thieren oder Pflanzen, oder durch Endosmose (viele parasitische, oder in faulenden, an aufgelösten organischen Stoffen reichen Flüssigkeiten lebende Formen), oder auch in derselben Weise, wie die chlorophyllführenden Pflanzen durch Zersetzung von Kohlensäure unter dem Einflusse des Lichtes *Phytomastigoda* und die meisten *Dinoflagellata*).

Unsere Kenntnisse über die Verbreitung der Protozoen auf der Erde sind im Ganzen noch dürftig, aber mit ziemlicher Sicherheit scheint sich jetzt schon zu ergeben, dass die meisten Arten der Süsswasserprotozoen nicht verhältnissmässig eng begrenzte Verbreitungsbezirke haben wie die höheren Thiere, sondern im Gegensatze zu diesen meist Kosmopoliten sind.

(Arch. f. mikr. Anat. Bd. XXVI. 1886 p. 485—538), Balbiani, (Rec. zool. suisse t. V. 1888, u. Ann. de Micrographie. Paris t. IV. 1892) u. a. angestellt. Es hat sich dabei gezeigt, dass viele dieser Thiere in hohem Masse die Fähigkeit besitzen, selbst grosse und wichtige Theile ihres Körpers wieder zu ergänzen, dass aber, wenn dies geschehen soll, der Kern oder ein Theil desselben noch vorhanden sein muss. Kernlose Thiere leben z. Th. auch noch weiter, gehen aber, ohne die verloren gegangenen Theile wieder neu zu bilden, bald zu Grunde. Solche Versuche haben ein besonderes Interesse deswegen, weil sie uns wenigstens in mancher Beziehung Aufklärung über die Beziehungen zwischen Protoplasma und Kern und über die Function des letzteren in der Zelle geben. [Vergl. auch Bütschli, Protozoa p. 1778—1783].

Diese weite Verbreitung der Protozoen wird ermöglicht durch die Fähigkeit derselben, im encystirten Zustande lange Perioden der Trockenheit zu überdauern. So können sie mit dem Staub durch Winde überall hin verweht werden. Man findet manche Formen hoch oben am Stamme von Bäumen zwischen dem Flechtenüberzug, in Dachrinnen, in Aushöhlungen von Felsen u. s. w. Wahrscheinlich spielen auch Wasserinsecten und Zugvögel bei ihrer Verbreitung eine gewisse Rolle. Ferner kommen auch künstliche Transportmittel: Schiffe, Flossholz, Sendungen von Fischbrut u. dergl. in Betracht. Vergl. *Schewiakoff, W.*, Mém. Acad. St. Pétersbourg. 1893.¹⁾

Die im Süsswasser vertretenen Klassen der Protozoen ergeben sich aus folgender Uebersicht:

- | | | |
|--|---|----------------------------|
| 1. Thiere, theils frei, theils festsitzend, mit Pseudopodien, Geisseln oder Cilien versehen | 2 | |
| Thiere im erwachsenen Zustande nur ausnahmsweise frei, sonst stets festsitzend z. Th. mit Stiel oder Gehäuse, der freie Theil des Körpers mit einer Anzahl starrer, formbeständiger, jedoch zurückziehbarer Tentakel, die alle oder z. Th. am Ende geknüpft (stecknadelförmig) ausnahmsweise auch verästelt sind | | IV. Suctorina (Infusoria). |
| 2. Während des ausgebildeten Zustandes mit Pseudopodien, d. h. formveränderlichen Protoplasmafortsätzen | 3 | |
| Mit Geisseln oder Cilien, d. h. formbeständigen, schwingenden Protoplasmafortsätzen | 4 | |
| 3. Pseudopodien von wechselnder Gestalt, breitlappig bis fingerförmig, strahlenförmig bis feinfadenförmig, zugespitzt, z. Th. einfach, z. Th. spitzwinklig verästelt, seltener fein verzweigt, durch Anastomosen Netze bildend, z. Th. mit homogenem, oder aus Plättchen, Sandkörnchen etc. bestehendem Gehäuse | | I. Rhizopoda ²⁾ |
| Pseudopodien, starr, feinfadenförmig, um den meist vollständig kugeligen Körper allseitig radiär angeordnet ³⁾ , z. Th. mit Gallerthülle oder einer aus isolirten Kieselgebilden verschiedener Gestalt zusammengesetzten Hülle ⁴⁾ | | II. Heliozoa ²⁾ |
| 4. Mit 1—2, seltener 3—4 oder mehr verhältnissmässig langen Geisseln, durchweg ein Kern ⁵⁾ | | III. Mastigophora. |
| 5. Mit einer grossen Zahl von schwingenden Fortsätzen, Cilien, die in charakteristischer Weise angeordnet sind, meist ein Makronucleus und 1 bis mehrere Mikronuclei, z. Th. auch mit zahlreichen Kernen | | IV. Ciliata (Infusoria). |

I. Klasse. Rhizopoda.

Carter, H. C., On freshwater Rhizopoda of England and India. Ann. mag. nat. hist. 3. ser. t. XIII und XV. 1864 und 1866. — *Archer, W.*, On some freshwater Rhizopoda, new or little known. Quart. journ. micr. science N. s. vol. IX. X. 1869. 1870. — *Hertwig, R.* und *Lesser, E.*, Ueber Rhizopoden und denselben nahestehende Organismen. Arch. f. mikr. Anat. Bd. X. Suppl. 1874. — *Schulze, F. E.*, Rhizopodenstudien I und II. Arch. f. mikr. Anat. Bd. X. 1874. III—V. Bd. XI. 1875. VI. Bd. XIII. 1877. — *Cienkowski, L.*, Ueber einige Rhizopoden und verwandte Organismen. Arch. f. mikr. Anat. Bd. XII. 1876. — *Archer, W.*, Résumé of recent contributions to our knowledge of „Freshwater Rhizopoda“. Quart. journ. microsc. science. N. s. vol. XVI. XVII. 1876. 1877. — *Leidy, J.*, Fresh-Water Rhizopods of North-America. Report of the United States Geological survey of the Territories vol. XII. 1879. — *Zopf, W.*, 1) Die Pilzthiere oder Schleimpilze, Schenk's Handbuch der Botanik. 3 Bd. 2. Hälfte Breslau. 1884. 2) Zur Morphologie und Biologie der niederen Pilzthiere (Monadinen) Leipzig. 1885. 3) Untersuchungen über Parasiten aus der Gruppe der Monadinen. Halle. 1887. — *Verworn, M.*, Biologische Protistenstudien. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLVI. 1888. — *Rhumbler, L.*, Ueber Entstehung und secundäres Wachsthum der Gehäuse einiger Süsswasserrhizopoden, ebenda LII. 1891. — *Pénard E.*,

¹⁾ Lendenfeld (Proc. Linn. Soc. N. S. Wales X. p. 4 fgd.) möchte für die kosmopolitische Verbreitung auch das wahrscheinlich hohe geologische Alter der Protozoen geltend machen.

²⁾ Sowohl bei Rhizopoden als auch bei Heliozoen sind mit Geisseln versehene Fortpflanzungskörper, Schwärmer, beobachtet.

³⁾ Vergleiche jedoch die im Anhang zu den Rhizopoden aufgeführten Gattungen *Nuclearia*, *Vampyrella* etc., die in heliozoenähnlichem Zustande vorkommen.

⁴⁾ *Clathrulina* hat eine kieselige von vielen Oeffnungen durchbrochene Kugelschale, die auf einem Stiele festsitzt.

⁵⁾ Die zur Familie der *Rhizomastigina* gehörigen Flagellaten haben neben einer oder mehreren Geisseln Pseudopodien nach Art der Rhizopoden oder Heliozoen. Vergl. die Gattungen *Mastigamöba*, *Dimorpha*.

Etudes sur les Rhizopodes d'eau douce. Mém. Soc. phys. et hist. nat. Genève, Bd. XXXI. 1891.¹⁾ — Frenzel J., Untersuchungen über die mikroskopische Fauna Argentiniens. I. Die Protozoen. Bibliotheca zoologica 1892.²⁾

Wie schon aus der vorangehenden Tabelle ersichtlich, nennt man Rhizopoden diejenigen Protozoen, welche während der Hauptperiode ihres Lebens sich mit Hülfe von lappigen bis fein verästelten oder netzförmigen Pseudopodien bewegen. Wahre Geisseln finden sich nur bei Fortpflanzungskörpern. Dagegen beobachtet man ab und zu, dass die Enden der langen, spitz ausgezogenen Pseudopodien von *Dactylosphaerium radiosum* geisselnde Bewegungen ausführen. Diese Erscheinung ist von Wichtigkeit, weil sie zeigt, dass die geisselartigen Bildungen aus Pseudopodien sich entwickelt haben.

Die Körpergestalt der Rhizopoden ist eine ausserordentlich verschiedene; sie ist in vielen Fällen, bei den schalenlosen, oder nur mit einem zarten Schalenhäutchen versehenen Formen, eine mit dem jedesmaligen Bewegungszustand des Thieres wechselnde, wird dagegen eine constante, meist monaxone, oder auch bilaterale, bei den mit fester Schale versehenen Formen.

Als Grundgestalt, auch für die Schalenlosen, darf man wohl die Kugel betrachten, welche Form auch bei Ruhezuständen die fast allgemein verbreitete ist. Im beweglichen Zustande ist jedoch bei diesen das ganze Aussehen zum allergrössten Theil durch Anordnung und Gestalt der Pseudopodien bedingt.

Zunächst seien die verschiedenen Arten der Schalenbildung einer kurzen Besprechung unterzogen, da die bei weitem grösste Zahl der Rhizopoden mit einer solchen Schale versehen ist (*Testacea*), und gerade der Schalenbau für die systematische Anordnung der hierher gehörigen Formen eine grosse Bedeutung besitzt.

Die äussere Gestalt der Schale ist nur in den Fällen eine constante, wo die Hülle schon eine bedeutendere Festigkeit erlangt hat. Wenn nur eine Gallerthülle oder ein zartes biegsames Häutchen vorhanden ist, schmiegt sich diese Hülle dem seine Gestalt verändernden Körper auf das Innigste an, doch lässt sich auch in diesem Falle von einer, gewissermassen idealen, Grundgestalt sprechen, da durch die Lage der Pseudopodienöffnung zunächst eine Axe bestimmt wird.

Vollständig homaxone (d. h. kugelförmige) Schalen treffen wir bei den Süsswasserrhizopoden selten (*Mikrocometes*); gewöhnlich hat die Schale eine monaxone Gestalt, d. h. es ist eine Axe von den anderen Axen different geworden (Hauptaxe). Sind beide Enden dieser Hauptaxe gleich gestaltet, liegt z. B. an jedem Ende eine Pseudopodienöffnung, so nennt man die Formen gleichpolige (*Amphistomina*), z. B. *Diplophrys*, *Ditrema*, *Amphitrema*. Meist ist jedoch nur eine Pseudopodienöffnung vorhanden, wobei die Schale entweder drehrund sein kann, *Arcella*, *Diffugia* z. Th., oder dieselbe ist mehr oder weniger comprimirt und erlangt dadurch eine zweistrahligte Gestalt (*Nebela* u. a.). Liegt die Oeffnung nicht mehr genau am einen Pol der Axe, sondern ist etwas nach der Seite gerückt, so erhalten wir bilaterale Gehäuse (verschiedene *Diffugien*, *Trinema*). Bei *Cyphoderia* wird die Bilaterie durch einseitige Biegung des Schalenhalses erzeugt, ein Verhalten, welches zu den spiralig aufgerollten Schalen von *Lecquereusia spiralis* hinführt. Bis jetzt bildet diese Art das einzig sichere Beispiel von spiraligen Schalen unter den Süsswasserrhizopoden, während bei den marinen Formen der spiralige Bau weit verbreitet ist. Bei manchen Nebeliden besitzt die Schale ausser der Hauptöffnung noch zwei seitlich gelegene Poren.

Alle im Süsswasser sich findenden beschalten Rhizopoden sind monothalam, d. h. der Hohlraum der Schale ist einfach, nicht durch Scheidewände in Unterabtheilungen gegliedert; bei den meisten marinen Gattungen jedoch besteht, wie hier nebenbei bemerkt sein mag, die Schale aus einer grösseren oder geringeren Anzahl von in verschiedener Weise angeordneten Kammern (*Polythalamia*).

Das Material, welches zur Bildung der Hüllen und Gehäuse von den Rhizopoden verwendet

¹⁾ Das ausgedehnte Werk von Pénard bietet in allgemeiner Hinsicht wenig Neues. Im speciellen Theil werden etwa 100 Rhizopodenarten besprochen, davon angeblich über 40 neue. Von diesen sind jedoch viele unhaltbar, wie bei der mangelhaften Benützung der Literatur auch nicht anders zu erwarten ist. Die Abbildungen sind durchweg skizzenhaft.

²⁾ Wurde hier noch nicht benützt, da noch unvollendet.

wird, ist ein sehr verschiedenes, ebenso wie auch der feinere Bau der Schalenwand bei den einzelnen Abtheilungen differirt. Im allgemeinen lassen sich zwei Arten von Gehäusen unterscheiden, nämlich solche, die aus vom Thierkörper selbst ausgeschiedenen Stoffen aufgebaut sind, und solche, die aus verschiedenen, dem Organismus ursprünglich fremden Körpern (Sandkörnchen, Diatomaceenschalen etc.) bestehen, wobei allerdings meist ein vom Thier geliefertes Secret zur Verbindung der einzelnen Schalenbestandtheile unter einander dient.

Ein zartes structurloses Häutchen ist die Schale bei *Lieberkühnia* und *Gromia*. Bei diesen Formen giebt das Schalenhäutchen z. T. noch allen Gestaltsveränderungen des Körpers nach, zeigt aber eine verhältnissmässig grosse Resistenz gegen Säuren und Alkalien; man nimmt darum an, dass dasselbe aus einem chitinähnlichen Stoff bestehe.

Eine fein höckerige Structur findet sich bei der gleichfalls chitinigen Schale von *Pyxidicula*, dagegen besitzt die *Arcellaschale* schon einen ziemlich complicirten Bau. Dieselbe ist aus regelmässig neben einander gelagerten, hohlen, sechsseitigen Prismen aufgebaut (cf. Hertwig u. Lesser pg. 94). In die organische Substanz dieser Schalen sollen feinste Kieselsäuretheilchen eingelagert sein, da sie kalter Schwefelsäure widerstehen und beim Glühen ihre Form behalten. Andeutung einer solchen Structur findet sich auch bei *Cochliopodium*. Wieder in anderer Weise ist die Schale bei den *Euglyphinen* und bei *Quadrula* gebildet. Sie besteht aus mehr oder weniger regelmässig angeordneten, viereckigen oder rundlichen Kieselplättchen, die vom Thiere selbst erzeugt und beim Aufbau der Schale durch ein besonderes Cement mit einander verkittet werden. Bei einzelnen der hierher gehörigen Formen bestehen noch Controversen über den feineren Bau der Schale, auf welche hier nicht näher eingegangen werden kann. Aehnliche Verhältnisse finden sich auch bei den an die Diffugien sich anreihenden *Nebeliden*. Ihre Schalen bestehen ebenfalls aus rundlichen oder länglichen oder unregelmässig gestalteten flachen Kieselplättchen, welche einer Chitinhülle aufgelagert sind. Ueber die Herkunft dieser Plättchen sind die verschiedenen Autoren noch nicht vollständig einig, doch scheint die Ansicht von Wallich¹⁾ viel für sich zu haben. Derselbe hält die Plättchen für von aussen aufgenommene, aber durch das Protoplasma des Thieres umgestaltete Diatomaceenpanzer (hauptsächlich von *Eunotia*). Auf diese Weise würden die Nebeliden zu denjenigen Formen (echte *Diffugien*, *Pseudodiffugien* etc.) hinführen, welche die Fremdkörper direct, so wie sie von aussen aufgenommen werden, zum Schalenbau verwenden. Diese Arten benutzen zu demselben hauptsächlich Quarzsandkörnchen, auch Diatomaceenpanzer, Protococcuszellen etc. Auch bei diesen Schalen bildet wahrscheinlich eine chitinige Masse die Grundlage und zugleich das Bindemittel für die Fremdkörper.

Wenn es nun auch bei einer oberflächlichen Betrachtung den Anschein haben mag, dass die Constanz der Form bei den Rhizopoden lediglich von der grösseren oder geringeren Festigkeit der Schale abhängt, so führt eine genauere Ueberlegung zu dem umgekehrten Resultat. Denn, da die Schale unzweifelhaft das Product des Weichkörpers ist, so muss diesem an und für sich schon eine gewisse Constanz der Form nebst der Tendenz zugeschrieben werden, eine so oder so gestaltete Schale zu bilden. Und es scheint auch thatsächlich Rhizopoden zu geben, welche bei constanter Form einer Schale entweder vollständig entbehren, oder jedenfalls nur eine sehr feine, membranartige Hülle besitzen (Vergl. dazu auch die Theilung der beschalten Rhizopoden).

An dem Weichkörper der meisten Rhizopoden lässt sich keine Differenzirung in Ento- und Ektoplasma nachweisen, bei manchen nackten Formen ist jedoch eine solche mehr oder weniger deutlich ausgebildet, und dann zeichnet sich das Ektoplasma gewöhnlich durch eine hyaline Beschaffenheit aus. Von diesem hyalinen Plasma werden auch vorwiegend die Pseudopodien gebildet, und erst, wenn dieselben einen beträchtlicheren Umfang erreichen, tritt auch das körnige Entoplasma in dieselben ein. Auch bei den beschalten Süsswasserrhizopoden bestehen die Pseudopodien meist aus hyalinem Plasma.

Manche Süsswassermonothalamien (*Euglyphinen* und *Gromiinen*) zeigen eine Differenzirung des

¹⁾ Ann. mag. nat. hist. 3. ser. XIII. 1864 pg. 215.

Körpers in gewöhnlich drei hintereinander liegende Abschnitte, von denen der mittlere besonders reich an Körnchen ist.

Das Plasma der Rhizopoden enthält meist eine ganze Anzahl verschiedener Einschlüsse. Ziemlich verbreitet sind nicht contractile Flüssigkeitsvacuolen. Auch die aufgenommene Nahrung wird gewöhnlich von solchen Vacuolen umschlossen. Interessant sind die bei manchen Formen oft ziemlich plötzlich entstehenden Gasvacuolen, welche den betreffenden Organismen als Schwimmblasen dienen (*Arcella*). Das in denselben enthaltene Gas ist höchst wahrscheinlich Kohlensäure. Von anderen Einschlüssen sind verbreitet: Fetttröpfchen, Excretkörnchen, sog. Glanzkörper, d. h. homogen und stark glänzend erscheinende Gebilde, an denen sich oft eine kapselartige Hülle oder ein Ueberzug von bakterienähnlichen Stäbchen erkennen lässt, deren Bedeutung jedoch noch unklar ist (*Pelomyxa*), ferner Chlorophyllkörper (wohl allgemein Zoochlorellen) und Pigmentbläschen (besonders bei *Amphizoneilla* etc.).

Contractile Vacuolen sind in vielen Fällen beobachtet worden, dieselben haben bei den unbeschalteten Formen meist keine constante Lage, dagegen halten sie bei den beschalteten häufig einen bestimmten Platz fest. Ihre Zahl ist bei verschiedenen Arten eine sehr wechselnde. Nicht beobachtet wurden dieselben bis jetzt bei *Pelomyxa*, *Lieberkühnia* u. a.

Kerne finden sich im Körper der meisten Rhizopoden, nur ist der Nachweis derselben in manchen Fällen mit Schwierigkeiten verbunden. Darum wird auch für manche Formen noch das Fehlen der Kerne angegeben, was jedoch erst noch weiterer Bestätigung bedarf. Die Rhizopodenkerne sind häufig bläschenförmig mit grossen Nucleolus. Ihre Zahl ist oft eine sehr schwankende, indem man bei Thieren, wo normal nur ein Kern vorhanden ist, zu gewissen Zeiten Individuen mit einer grösseren Zahl von Kernen findet. Wahrscheinlich hängt diese Kernvermehrung mit der Fortpflanzung zusammen.

Die wichtigsten Organe des Rhizopodenkörpers sind die Pseudopodien, welche die Locomotion sowohl, als auch die Nahrungsaufnahme vermitteln. Die einfachsten Formen jedoch, wie *Hyalodiscus*, entwickeln nicht mehrere Pseudopodien, sondern fliessen einfach über die Unterlage hin, gewissermassen wie ein einziges Pseudopodium. Dabei strömt das Plasma in der Mitte des Körpers nach vorn und fliesst zu beiden Seiten wieder ab. Die gleiche Erscheinung tritt bei der Entstehung eines einzelnen Pseudopodiums der mehrere Pseudopodien entwickelnden Arten auf.¹⁾

Die Pseudopodien entwickeln sich entweder allseitig von der ganzen Körperoberfläche (bei den meisten schalenlosen Formen), oder sie entspringen nur von einem bestimmten Theil des Körpers, welcher dann öfter stielförmig von der Hauptmasse abgesetzt ist (Pseudopodienstiel). Bei verschiedenen Gattungen haben die Pseudopodien eine recht verschiedene Gestalt; sie sind entweder kurz, lappig bis fingerförmig, wenig verzweigt, bei den sogenannten *Lobosa* (z. B. *Amöba*, *Dactylosphaerium*, *Arcella*, *Diffugia*), fein, spitzwinklig verzweigt, wenig anastomosirend bei *Euglypha*, *Trinema*, *Cyphoderia*, oder durch reichliche Anastomosen Netze bildend bei den *Reticulosa*²⁾ (*Mikrogromia*, *Lieberkühnia*, *Gromia*).

Bei den *Vampyrellen* und *Nuclearien* und Verwandten sind die Pseudopodien fein fadenförmig und scharf vom Körper abgesetzt. Sie zeigen meist deutlich Körnchenströmung. Dadurch, dass diese Thiere oft fast vollständig Kugelgestalt annehmen, gewinnen sie eine bedeutende Aehnlichkeit mit Heliozoen.

Manchmal trifft man bei demselben Thier zweierlei Pseudopodien, entweder gleichzeitig (*Pelomyxa*), oder nach einander (*Dactylosphaerium radiosum*) an. Letztere Form hat gewöhnlich sehr lange, wenig bewegliche Pseudopodien, entwickelt jedoch zu Zeiten unter Einziehung

¹⁾ Genauer über die sog. amöboide Bewegung und über Plasmabewegung überhaupt bes. auch über Versuche, solche Bewegungen künstlich hervorzurufen, findet man bei: Bütschli, O., Untersuchungen über mikroskopische Schäume und das Protoplasma. 1892. Vergl. auch Blochmann, kleine Mittheilungen über Protozoen. Biol. Centralbl. 1894.

²⁾ Zu den *Reticulosa* gehört auch die grösste Menge der marinen Rhizopoden.

der langen kurze, bruchsackartige Fortsätze, mit deren Hülfe sie dann lebhaft umherkriecht. Sehr interessant ist, dass die langen, gewöhnlich wenig beweglichen Pseudopodien dieses Thieres oft plötzlich mit ihren Enden heftige, geisselnde Bewegungen ausführen.

Die Pseudopodien vermitteln auch die Nahrungsaufnahme bei den Rhizopoden. Im einfachsten Falle umfließt das Thier den Nahrungskörper und bringt ihn so in das Innere. Bei den Reticulaten wird der von den Pseudopodien ergriffene Gegenstand durch diese allmählich dem Körper zugeführt, oder es strömt aus den nächsten Pseudopodien so viel Plasma zusammen, dass derselbe vollständig davon umschlossen wird und so eine Assimilierung ausserhalb des eigentlichen Körpers stattfinden kann. Bei der Nahrungsaufnahme betheiligen sich, möglicherweise, noch gewisse zottenähnliche, besonders am Hinterende mancher Amöben auftretende Protoplasmafortsätze, wenigstens trifft man häufig verschiedene Nahrungskörper hier anhängen und auch die Aufnahme solcher am Hinterende wurde beobachtet. (Vergl. darüber bes. Leidy; Wallich, Ann. mag. nat. hist. 1863).

Ueber die Fortpflanzungserscheinungen der Rhizopoden ist unser Wissen im allgemeinen noch sehr unzureichend. Am besten sind wir über die Theilungsvorgänge unterrichtet. Zweitheilung wurde beobachtet bei manchen Amöben und bei einer ganzen Reihe von beschalteten Formen. Gerade die letzteren beanspruchen wegen des Verhaltens der Schale ein besonderes Interesse.

Wo die Schale sehr dünn und biegsam ist, kann sich dieselbe einfach mit dem Protoplasma-körper theilen (*Lieberkühnia*, *Lecythium*). Hat die Schale jedoch eine gewisse Festigkeit erlangt, so ist eine solche Theilung nicht mehr möglich, und es tritt dann ein Vorgang ein, wie er von *Arcella* und *Platium* schon länger bekannt, für eine Anzahl anderer Formen, besonders *Euglypha*, neuerdings durch die Untersuchungen von Gruber und von Schewiakoff¹⁾ ermittelt wurde.

Es tritt nämlich ein Theil des Protoplasmas aus der alten Schale aus und scheidet, noch im Zusammenhang mit dem im Inneren zurückbleibenden Theile, eine neue Hülle aus, worauf die Trennung beider Individuen erfolgt. Bei *Arcella* zeichnet sich die neue Schale durch eine bedeutend hellere Färbung aus. Bei *Euglypha* u. a., wo der Panzer aus einzelnen Plättchen zusammengesetzt ist, findet man die zum Aufbau der neuen Schale nöthigen Plättchen bereits im Protoplasma des zur Theilung sich anschickenden Thieres vorgebildet. Die Theilung selbst verläuft ebenso wie bei den zuerst erwähnten Arten. Die Schalenplättchen, die sich schon vorher unter der alten Schale regelmässig angeordnet hatten, rücken heraus und legen sich an der Oberfläche des Tochterindividuums zur Bildung des neuen Panzers zusammen. Häufig beobachtet man leere Schalen von *Euglypha*, *Quadrula* u. a., in welchen sich einige freie Schalenplättchen befinden. Diese Schalen rühren von Thieren her, die in Vorbereitung zur Theilung abgestorben sind. Die Theilung des Kernes erfolgt bei *Euglypha* unter den Erscheinungen der Mitose (indirecten, karyokinetischen Theilung). Eine sehr vollständige Darstellung dieser Verhältnisse gab Schewiakoff, dessen Abbildungen auch von Gruber (in Zacharias Thier- und Pflanzenwelt des Süßwassers) reproducirt sind. Erst nachdem das Tochter-individuum schon vollständig ausgebildet ist, rückt der eine Kern in das junge Individuum hinüber. Darnach treten lebhafte Strömungserscheinungen im Protoplasma beider Thiere auf, wodurch eine vollständige Mischung desselben bewirkt wird. Schliesslich trennen sich beide Individuen. Wenn die Thiere ihre Schalen aus Fremdkörpern aufbauen, wie *Diffugia* u. a., so nehmen sie diese auch in das Plasma auf, entweder in das Innere der Schale, oder indem sie dieselben vor der Mündung anhäufen.

Unsere sonstigen Kenntnisse über die feineren Vorgänge bei der Theilung der Rhizopodenkerne sind noch sehr lückenhaft. Bei *Amöba proteus* hat Gruber²⁾ eine ziemlich directe Durchschnürung der Kerne beobachtet.

¹⁾ A. Gruber, Der Theilungsvorgang bei *Euglypha alveolata*. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXV. pg. 431.

Ders. Die Theilung der monothalamen Rhizopoden. Dieselbe Zeitschr. Bd. XXXVI. pg. 104.

Schewiakoff, W., Ueber die karyokinetische Kerntheilung der *Euglypha alveolata*. Morph. Jahrb. Bd. XIII. 1887 p. 193—258.

²⁾ A. Gruber, Ueber Kerntheilungsvorgänge bei einigen Protozoen. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXXVIII, pg. 372. Vergl. auch Studien über Amöben I. c.

Blochmann, mikroskop. Thierwelt des Süßwassers I. 2. Aufl.

Knospung wurde bei *Arcella* angetroffen. Es lösen sich mehrere (bis 9) kleine Knospen von der aboralen Seite des Thieres ab, sie erhalten Kern und contractile Vacuole und verlassen die Schale des Mutterthieres in Gestalt kleiner Amöben. Auf welche Weise sie sich wieder in das ausgebildete Thier umwandeln, ist noch nicht bekannt.

Bei *Mikrogromia* verlässt das junge, durch Quertheilung entstandene Individuum die Schale des Mutterhieres, ohne sich sofort eine neue zu bilden; es entfernt sich entweder in amöboider Gestalt, oder als Schwärmer mit zwei Geisseln versehen, um wahrscheinlich einer neuen Colonie den Ursprung zu geben. Andere, vermuthlich durch Längstheilung entstandene Individuen bleiben mittelst ihrer Pseudopodien mit dem Mutterorganismus in Zusammenhang und bewirken so die Entstehung von Colonien, wie sie ähnlich noch bei den verwandten Gattungen *Platoum* und *Pamphagus* (*Lecythium*) beobachtet wurden.

Encystirung ist eine bei den Rhizopoden verbreitete Erscheinung. Dieselbe scheint hauptsächlich zum Schutze gegen Austrocknen des Wassers, gegen Verderben desselben, oder auch zum Ueberdauern des Winters einzutreten. Die nackten Rhizopoden bilden meist kugelige, manchmal gestielte, Cysten mit einfacher oder geschichteter Hülle. Bei den Monothalamen findet die Encystierung gewöhnlich in der Schale statt. So bildet *Arcella* u. a., einfache, kugelige, in der Schale gelegene Cysten. Bei den Euglyphinen treffen wir dagegen meist doppelte Cystenüllen. Bei *Euglypha alveolata* z. B. liegt in der Schale zunächst eine ebenfalls aus hexagonalen Plättchen gebildete ovale Cyste, welche eine andere kugelige, den Plasmakörper direct umschliessende enthält. Diese innere Cyste ist durch einen zarten Strang an der Wand der äusseren befestigt. Schliesslich ist die Schalenmündung durch ein aus verklebten Fremdkörpern gebildetes Diaphragma geschlossen.

Einer besonderen Erwähnung bedürfen die Encystirungsvorgänge bei *Vampyrella* und verwandten Formen. Es werden hier zweierlei Cysten gebildet sog. Verdauungscysten und Dauercysten. Wenn die Thiere reichlich Nahrung aufgenommen haben, so encystiren sie sich. In der Cyste findet die Verdauung statt. Darnach zerfällt das Plasma unter Ausscheidung der unverdaulichen Reste in 4 oder mehr Sprösslinge, die entweder als kleine Amöben oder als mit Geisseln versehene Schwärmer aus der Cyste austreten. Die Dauercysten zeichnen sich durch resistenteren Membranen aus. Nach längerer Ruhe treten ähnliche Vorgänge ein wie in den Verdauungscysten. Häufig sind mehrere Hüllen entwickelt. Die äussere zarte und vergängliche wird Schleier genannt. Die derberen Hüllen bestehen häufig aus Cellulose.

Copulations- und Conjugationsvorgänge wurden in verschiedenen Fällen bei Rhizopoden beobachtet, ohne dass jedoch bis jetzt eine engere Beziehung dieser Erscheinungen zur Fortpflanzung sich ergeben hätte. Conjugation scheint sicher vorzukommen bei *Arcella*, *Diffugia*, *Euglypha* und zwar trifft man öfter mehr als zwei Individuen verbunden.¹⁾

Die Gattungen der Süsswasserrhizopoden sind aus folgender Tabelle ersichtlich:

1. Ohne Schale (<i>Amphizonella</i> besitzt eine gallertartige bis festere, allseitige Umhüllung) (<i>Amöboea</i>)	2
Mit Schale (bei <i>Cochliopodium</i> schwer wahrnehmbar) (<i>Testacea</i>)	7
2. Pseudopodien lobos d. h. verhältnissmässig breit, vom Körper nicht scharf abgesetzt, kurz bis fingerförmig (ausnahmsweise lang strahlenförmig bei <i>Dactylosphaerium radiosum</i>), gelegentlich 1—2 mal getheilt ²⁾	3
Pseudopodien fein strahlenförmig, oft mit deutlicher Körnchenströmung, von dem sehr gestaltsveränderlichen Körper an einzelnen Stellen in Gruppen entspringend, oder auch, wenn der Körper Kugel- oder Scheibengestalt angenommen hat, allseitig abstehend, wodurch die Thiere heliozoenähnlich werden (aber ohne Skelett und ohne deutliche Diffe-	

¹⁾ Vergl. *Blochmann*, Morph. Jahrb. Bd. XIII. 1887 p. 173—183.

²⁾ Bei vielen Amöben kommt am Hinterende zuweilen ein Besatz von feinen, bürstchenartigen Pseudopodien vor, die jedoch nicht für eine bestimmte Art charakteristisch sind.

Manche Arten fliessen fast stets (*Hyalodiscus*), oder sehr oft (*Pelomyxa*), ohne besondere Pseudopodien zu entwickeln, auf der Unterlage hin.

renzierung von Ektoplasma und Entoplasma) z. Th. unter Einziehung der Pseudopodien und Entwicklung von Geisseln in Flagellatenzustand übergehend. Vielfach Encystirungszustände, in denen die Vermehrung stattfindet, wobei die gebildeten Sprösslinge in amöboidem Zustande oder als Flagellaten austreten. Meist als Parasiten an oder in den Zellen von Fadenalgen, Characeen, Volvox, oder Desmidiaceen, Bacillariaceen, Oscillatorien auffressend. Siehe Anhang: S. 20—23.

- Pseudopodien fein fadenförmig, vielfach verzweigt und anastomosirend (Netze bildend) 6
3. Ein hyaliner Saum an dem beim Kriechen nach vorne gerichteten Rande, oder mehrere bruchsackartige, bis lappige oder fingerförmige, gelegentlich 1- oder zweimal getheilte Pseudopodien. Körper z. Th. sehr gestaltsveränderlich 4
- Pseudopodien fingerförmig bis strahlig, vom Rande des scheibenförmigen, oder von einer oder wenigen Stellen des kugeligen Körpers entspringend 5
4. Ein hyaliner Saum am Vorderrande *Hyalodiscus* H. u. L.
Mehrere vom Körper allseitig entspringende, lappige bis fingerförmige z. Th. etwas verästelte Pseudopodien (bei *Amöba verrucosa* nur als kurzlappige, hyaline, saumartige Ausbuchtungen des Körpers erscheinend) *Amöba* Ehrbg.
Pseudopodien sehr breit, bruchsackartig. Thiere oft ohne Pseudopodienentwicklung fliegend, dann im Umriss etwa birnförmig, das breite Ende nach vorn z. Th. bis 3 mm. lang *Pelomyxa* Greeff.
5. Körper scheibenförmig; Pseudopodien gewöhnlich vom Rande; fingerförmig oder langstrahlig Thier kugelig, violett gefärbt, mit hyaliner Gallerthülle, Pseudopodien gewöhnlich von einer Stelle, fingerförmig *Datylosphaerium* H. u. L.
Amphizonella Greeff.
6. Pseudopodien feinfädig, Netze bildend *Gymnophrys* Cienk.
7. Pseudopodien fingerförmig, öfter wenig verzweigt 8
Pseudopodien feinfädig, spitzwinklig verästelt, bei manchen Arten nicht oder ganz wenig anastomosirend, bei andern Netze bildend 11
8. Schale chitinig, farblos oder gelblich bis braun, ohne besondere Structur, oder eine solche erst bei stärkerer Vergrößerung wahrnehmbar 9
Schale deutlich structurirt, aus vom Thiere selbst erzeugten Plättchen oder aus Fremdkörpern (Sandkörnern, Diatomaceenschalen) gebildet 10
9. Schale biegsam, hyalin und darum schwer wahrnehmbar, auf dem optischen Querschnitt mit arcellaähnlicher Structur und grosser Pseudopodienöffnung, deren Rand nicht nach innen umgeschlagen ist; mehrere fingerförmige Pseudopodien *Cochliopodium* H. u. L.
Schale uhrglasförmig mit schmalem nach innen umgeschlagenen Rande, bräunlich *Pyxidicula* Ehrbg.
Schale uhrglasförmig, etwas biegsam, Unterseite durch eine feine Membran bis auf die centrale Pseudopodienöffnung geschlossen *Pseudochlamys* Cl. u. L.
Schale gelblich bis roth- oder dunkelbraun; hoch uhrglasförmig oder glockenförmig z. Th. mit polyedrischer Oberfläche, z. Th. am Rande mit aufwärts gerichteten Zähnen versehen; mit hexagonaler Felderung, wodurch bei schwächeren Vergrößerungen die Schale punktirt aussieht. Pseudopodienöffnung central auf der Unterseite *Arcella* Ehrbg.
Schale structurlos, der Länge nach stark zusammengedrückt, von der flachen Seite etwa eiförmig, Pseudopodienmündung an dem verjüngten Ende, das manchmal in einen kurzen Hals ausgezogen ist *Hyalosphenia* Stein.
Quadrula F. E. Sch.
10. Schale birnförmig, wenig zusammengedrückt, aus viereckigen Plättchen aufgebaut
Schale aus Sandkörnern, Diatomaceenschalen etc. aufgebaut, (seltener auch aus bräunlicher, mit wenig Körnern incrustirter Chitinmasse bestehend) in der Gestalt sehr variabel, kugelig bis gestreckt birnförmig, Mündung meist terminal z. Th. (*Centropyxis*) wenig oder mehr nach einer Seite verschoben; im letzteren Fall die die Mündung tragende Seite abgeflacht. Am Hinterende z. Th. in einen stachelartigen Fortsatz ausgezogen oder mit mehreren solchen *Diffugia* Leclerc.
Schale stark comprimirt, von der flachen Seite birnförmig, mit zweilippigem Mundrande, aus rundlichen bis unregelmässigen, einer Chitinhaut aufgelagerten Kieselplättchen aufgebaut *Nebela* Leidy.
Schale birnförmig, mit netzförmiger Zeichnung oder nebelaähnlicher Structur; am Hinterende grössere, aufge kittete Sandkörner *Heleopera* Leidy.
Schale aus Sandkörnern aufgebaut, spiralförmig ($1\frac{1}{2}$ Umgänge) aufgerollt *Lecquereusia* Schlumbg.
11. Schale mit einer Pseudopodienöffnung 12
Schale mit zwei oder mehreren Pseudopodienöffnungen 19
12. Schale structurirt, entweder aus Kieselplättchen oder aus Sandkörnern aufgebaut 13
Schale structurlos hyalin bis gelblich, formbeständig oder etwas biegsam 14

13. Schale birnförmig oder kugelig, z. Th. zusammengedrückt, aus rundlichen Kieselplättchen bestehend, die spiralig angeordnet und mit den Rändern übereinandergreifend eine hexagonale Felderung erzeugen. Mündung terminal; Mündungsrand glatt oder von regelmässig gestellten Zähnen umgeben. Auf der Oberfläche der Schale manchmal Börstchen oder Stacheln *Euglypha Duj.*
 Schale ähnlich wie oben aus Plättchen aufgebaut, sehr stark zusammengedrückt von der flachen Seite fast kreisrund; Mündung terminal; Mündungsrand mit unregelmässigen Zähnen, meist bräunlich gefärbt *Assulina Ehrbg.*
 Schale ähnlich wie oben aus Plättchen aufgebaut (z. Th. auch structurlos) Mündung nach der einen, abgeflachten Seite verschoben *Trinema Duj.*
 Schale mit euglyphaähnlicher, jedoch sehr feiner Structur, durch einseitige Biegung des Halses retortenförmig *Cyphoderia Schlumbg.*
 Schale chitinig, bräunlich, mit Sandkörnchen incrustirt; retortenförmig; hinten mit zwei hornartigen Fortsätzen *Campascus Leidy.*
 Schale kugelig bis beutelförmig, aus feinen Sandkörnchen aufgebaut, meist bräunlich. Pseudopodien zahlreich, feinfädig *Pseudodiffugia Schlumbg.*
14. Pseudopodien feinfädig, spitzwinklig verästelt, wenig anastomosirend (vergl. jedoch die Colonien von *Mikrogromia* und *Platoom*) 15.
 Pseudopodien, wenn voll entwickelt, ein reiches Netz bildend 18.
15. Pseudopodien von einem terminalen oder subterminalen Pseudopodienstiel entspringend, Plasmakörper die Schale nicht ganz ausfüllend 16.
 Ohne Pseudopodienstiel; — Plasmakörper die Schale ganz erfüllend 17.
16. Schale hyalin, klein, fast kugelig, mit kurzem Hals. Mündung etwas nach der Seite verschoben. Plasmakörper nicht in Zonen differenzirt. Meist in Colonien, wobei die Individuen durch die anastomosirenden Pseudopodien verbunden entweder weit auseinanderliegen, oder dicht zusammengedrängt sind *Mikrogromia H. u. L.*
 Schale ähnlich wie oben; Plasmakörper mit deutlicher, in der Mitte gelegener Körnchenzone. Meist in Colonien, wobei die Pseudopodien der verbundenen Thiere zu einer ansehnlichen Plasmaplatte verschmelzen *Platoom F. E. Sch.*
17. Plasma nicht in Zonen differenzirt *Pamphagus Bailey.*
18. Schale hyalin, sehr zart, etwa birnförmig. Mündung terminal. Pseudopodienstiel seitlich an dem Plasmakörper entspringend *Lieberkühnia Clap. u. L.*
 Schale etwas consistenter, meist gelblich, kugelig bis eiförmig. Pseudopodienstiel terminal *Gromia Duj.*
19. Schale zart, chitinig, ungefähr kugelförmig, mit zwei einander nicht genau gegenüberliegenden Oeffnungen. Im Plasma gewöhnlich ein intensiv gelber bis rother Fetttropfen *Diplophrys Bark.*
 Schale ellipsoidisch, chitinig, gelblich mit zwei einander gegenüber liegenden Mündungen *Ditrema Arch.*
 Schale aus Sandkörnchen aufgebaut, mit zwei einander gegenüberliegenden Mündungen *Amphitrema Arch.*
 Schale chitinig, farblos bis bräunlich, kugelig, mit mehreren Oeffnungen *Mikrocometes Cienk.*

I. Unter-Ordn. Amöboea.

I. Fam. *Lobosa*.

1. *Hyalodiscus* H. u. L.

Rundlich bis länglich scheibenförmig; ohne Entwicklung deutlich abgesetzter Pseudopodien fliessend. Kern und contractile Vacuole wohl stets vorhanden.

H. guttula (Duj.) (Fig. 1). Hyalin, mit wenigen Körnchen im Entoplasma; kreisförmig oder oval, langsam fliessend 30—50 μ . Häufig in Heuinfusionen.

H. limax (Duj.) (Fig. 2). Länglich, sehr beweglich. Länge ca. 100 μ . Ebenda auch sonst.

H. rubicundus H. u. L. Mit hyalinem Ektoplasma und von rothen Körnchen erfülltem Entoplasma ist wohl identisch mit *Plakopus ruber* F. E. Sch. und soll nach der Ansicht von Klein der aus der Cyste ausgetretene bewegliche Zustand von *Vampyrella pedata* sein cf. pg. 22.

2. *Amöba* Ehrbg.

Meist eine, wenn auch nicht scharfe Scheidung von Ektoplasma und Entoplasma erkennbar. Stets ein Kern oder mehrere solche vorhanden, ebenso contractile Vacu-

olen. Pseudopodien gewöhnlich stumpf lobos, z. Th. auch wenig verzweigt. Fortpflanzung durch Zweitheilung im beweglichen Zustand und Encystirung öfter beobachtet.

A. proteus L. (Fig. 3). Ein grosser Kern, ebenso meist nur eine contractile Vacuole. Im Entoplasma gewöhnlich reichliche Mengen von Nahrungskörpern, Diatomaceen etc., dazwischen eine grosse Menge von kleinen Krystallen. Pseudopodien meist zahlreich, ziemlich dick, oft etwas verzweigt. Grösse ca. 200—500 μ . Auf dem Grunde stehender Gewässer und zwischen Algen, verbreitet.

A. verrucosa Ehrbg. (Fig. 4). Träge, gewöhnlich rundlich bis rundlich viereckig. Die Oberfläche erscheint faltig, oder durch die kurzen Pseudopodien höckerig. Kern und contractile Vacuole vorhanden. 80—100 μ . Jüngere Thiere beweglicher. (= *A. quadrilineata* Cart). Vorkommen wie bei voriger.

A. terricola. Greeff. Träge, nur kurze, breite, hyaline Pseudopodien bildend. Eine ansehnliche contractile Vacuole. Ein grosser Kern, der von einer breiten hyalinen Zone umschlossen wird. Grösse bis 350 μ .

In feuchter Erde, unter Moos.

Ausser den angeführten Arten ist noch eine grosse Zahl anderer beschrieben worden. Ob jedoch alle diese selbständige Arten repräsentiren, ist noch zweifelhaft, besonders da wir über die Fortpflanzungsverhältnisse der Amöben noch recht im Unklaren sind. Vergl. dazu ausser den oben angeführten Schriften von Leidy, Pénard, Frenzel noch besonders: Greeff, R., Archiv f. mikr. Anatomie II. 1866. p. 299. — Derselbe Sitzber. d. Ges. z. Beförd. d. ges. Naturwiss. Marburg. 1891. No. 1. — Maggi, Atti soc. ital. scienze rent. vol. XIX. 1876. — Gruber, A., Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLI. 1884. — Derselbe, Ber. d. naturf. Ges. Freiburg i. B. 1886. Heft 3.

Zahlreiche Amöben leben auch als Parasiten bes. im Darmkanal verschiedener Thiere, so z. B. im Enddarm der Frösche und der Küchenschabe. Auch im Dickdarm des Menschen kommt eine Amöbe (*A. coli*) oft in grosser Masse vor.

3. *Pelomyxa* Greeff. Greeff, Archiv f. mikr. Anat. X. 1874. p. 51. Gruber, A., Ber. d. naturf. Ges. Freiburg i. B. 1886. Blochmann, Biol. Centralbl. 1894.

Grosse bis sehr grosse träge Amöben, mit breiten kurzen, bruchsackartigen Pseudopodien, die vielfach nur als halbmondförmiger hyaliner Saum an einer Vorwölbung des Plasmas erscheinen. Gewöhnlich ohne Pseudopodienentwicklung fliessend, wobei der Umriss etwa birnförmig ist, das breite Ende nach vorn. Mehrere bis äusserst zahlreiche Kerne. Contractile Vacuole nicht beobachtet. Im Entoplasma oft zahlreiche sog. Glanzkörper und bacterienähnliche Stäbchen.

P. palustris Greeff. (Fig. 5). Bis 3 mm gross. Entoplasma von zahlreichen Vacuolen durchsetzt, schaumig; Kerne klein, sehr zahlreich. Glanzkörper und bacterienähnliche Stäbchen zahlreich vorhanden. Meist mit allerlei Detritus, Stärkekörnern und Sandkörnchen ganz vollgestopft und dann gelblich bis bräunlich erscheinend.¹⁾

In stehenden Gewässern, besonders auf moorigem Grunde.

P. tarda Grub. Plasma nicht vacuolisirt, ohne Glanzkörper 2—8 Kerne, sehr träge, ohne grosse Pseudopodien. 0,4—1,0 mm stehendes Wasser.

Eine ebenfalls sehr grosse (bis 9 mm) *Pelomyxa*, *P. viridis* mit grünen Inthaltskörpern (Zoochlorellen? Grüne Glanzkörper?) beschreibt Bourne (Quart. Journ. micr. sc. vol. XXXII. 1891. p. 387) von Madras.

4. *Dactylosphaerium* H. u. L.

Körper rundlich scheibenförmig; Pseudopodien meist scharf vom Körper abgesetzt, fingerförmig bis lang strahlenförmig. Nach Einziehung der fingerförmigen manchmal auch breit lappige Pseudopodien.

¹⁾ Bei einer grossen Zahl von Exemplaren beobachtete ich auf der Oberfläche zerstreut stehende, starr abstehende, cilienähnliche protoplasmatische Fädchen, die ich für einen constanten Charakter halten muss.

D. radiosum (Ehrbg.). [*A. radiosa* Ehrbg.] (Fig. 6). Wenige lang strahlenförmige, fein zugespitzte Pseudopodien, deren Endabschnitte manchmal geisselnde Bewegungen ausführen. Ein Kern, eine contractile Vacuole. Körperdurchmesser 120—450 μ . Stehende Gewässer. Vielleicht ist *Podostoma filigerum* Clap. u. L. identisch mit dieser Art. An *D. radiosum* würde sich eng anschliessen die von Zopf No. 1 p. 101 beschriebene *Spirophora radiosa*, die von A. Schneider (Tablettes zool. II. p. 1—3. 1887) auf den Namen *Cochleamöba spiralis* getauft wurde. Hier mag noch erwähnt werden: *Arcyothrix Balbianii* Hallez, (Mém. soc. sc. Lille. 1885 p. 231) die im allgemeinen in ihrer Stellung noch zweifelhaft ist, vielleicht aber doch Beziehungen zu *D. radiosum* bietet. 20—65 μ , ein fingerförmiges, bei der Bewegung, die selten eintritt, vorangehendes Pseudopodium, dazu zwei sehr lange, feine, in der Mitte getheilte Körnchen führende Fäden, ein Kern, eine contractile Vacuole. In Wasserculturen von Ascariseiern, zusammen mit *A. verrucosa*.

D. vitreum H. u. L. (Fig. 7). Pseudopodien fingerförmig. Entoplasma mit vielen gelben glänzenden Körnern. Durchmesser 60—120 μ . Stehende Gewässer.

D. mirabile (Leidy) [*Dinamöba mirabilis* Leidy] Pseudopodien fingerförmig. Sie und der Körper meist dicht mit zöttchen- oder stachelartigen Fortsätzen bedeckt. Entosark meist zahlreiche grüne Nahrungskörper oder röthliche bis bräunliche Tröpfchen enthaltend. Zwei grosse bläschenförmige Kerne, mit sehr ansehnlichem Nucleolus. Durchmesser 40—160 μ . Torfsümpfe [ist vielleicht identisch mit der von Hertwig u. Lesser betriebenen Varietät ihres *D. vitreum*].

5. *Amphizonella* Greeff. Arch. f. mikr. Anat. II. p. 323.

Körper in der Ruhe kugelig, mit allseitiger¹⁾ hyaliner (Gallert-?) Hülle. Protoplasma intensiv violett gefärbt. Kern und (contractile?) Vacuolen vorhanden. Pseudopodien fingerförmig, zuweilen verästelt, hyalin. Träge Aenderungen der Körpergestalt.

A. violacea Greeff. (Fig. 8). Mit den Charakteren der Gattung. Durchmesser 150 μ . Feuchte Erde, unter Moos etc.

Die weiteren von Greeff beschriebenen Arten *A. digitata* und *flava* gehören nicht hierher. (Die letztere soll nach Greeff 1888 = *Pseudochlamys patella* sein). Dagegen dürfte die von Nüsslin (Zeitschr. f. wiss. Zool. XI. p. 697) beschriebene *Zonomyxa violacea* möglicherweise als besondere Art hier anzureihen sein, da sie sich von *A. violacea* hinsichtlich ihres Baues einigermaßen unterscheidet.

2. Fam. *Reticulosa*.

6. *Gymnophrys* Cienk.

Mit wenigen langen, reich verästelten Pseudopodien, die lebhafte Körnchenströmung zeigen. Ohne contractile Vacuole, Kern nicht beobachtet.

G. cometa Cienk. (Fig. 9). Mit den Charakteren der Gattung. Moorsümpfe, auch Marin.

Hierher gehört möglicherweise noch *Biomysxa vagans* Leidy (Freshwater Rhizopods p. 281), wo Kern und contractile Vacuolen manchmal beobachtet wurden. Vergl. dazu auch Gruber Protozoen des Hafens von Genua. Nov. Act. vol. XLVI. 1884. Vielleicht ist auch *Arachnula impatiens* Cienk. hierher zu rechnen.

II. Unter-Ordn. Testacea.

I. Gruppe Imperforata.

1. Fam. *Arcellina*.

7. *Cochliopodium* H. u. L.

Mit feiner, sehr biegsamer Schale von ähnlicher Structur wie die von Arcella, mit

¹⁾ Nach Greeff, Sitzb. Ges. Naturw. Marburg. 1888 soll die Hülle eine bestimmte, in der Form variable Oeffnung für den Durchtritt der Pseudopodien und die Aufnahme von Nahrung haben. Dafür sprechen auch die alten Abbildungen von Greeff und die von Nüsslin. Sollte sich das bestätigen, so wäre *Amphizonella* selbstverständlich zu den Testacea zu stellen.

weiter Pseudopodienöffnung. Pseudopodien fingerförmig, in Mehrzahl. Kern im Hintertheil des Körpers. Zwei bis mehrere contractile Vacuolen dicht unter der Schale.

C. bilimbosum (Auerb.) (*A. bilimbosa* Auerb.) (Fig. 10). Schale glatt, farblos 24—56 μ . Zwischen Algen und im Schlamm. Wenn das Thier mit der Mündung nach unten kriecht, so bildet der Schalenrand, sich ausbreitend oft eine breite, helle Zone um den Körper.

C. vestitum (Arch.) (*C. pilosum* H. u. L.). Schale mit haarartigen Fortsätzen; meist chlorophyllhaltig. 40—60 μ . Stehendes Wasser.

8. *Pyxidicula* Ehrbg.

Schale bräunlich, uhrglasförmig, an der Unterseite mit schmalem, die Pseudopodienöffnung etwas verengendem Saum. Oberfläche der Schale mit feinen Höckerchen besetzt. Thier Arcella-ähnlich; ein Kern und mehrere contractile Vacuolen.

P. operculata Ehrbg. Mit den Charakteren der Gattung. Durchmesser 20 μ . Stehendes Wasser. (Die geglühte Schale behält nach Ehrenberg p. 165 ihre Form, ist also wohl verkieselt).

9. *Pseudochlamys* Clap. u. L.

Schale bräunlich, biegsam, uhrglasförmig, unten durch eine feine, ein- und ausstülpbare Membran bis auf die Pseudopodienöffnung verschlossen. Centraler Kern und mehrere contractile Vacuolen.

P. patella Clap. u. L. (Fig. 11). Mit den Charakteren der Gattung; Durchmesser 40 μ . Pseudopodien selten sichtbar. Stehendes Wasser.

10. *Arcella* Ehrbg.

Schale uhrglasförmig, gewölbt oder polyedrisch, z. Th. am Rande mit nach oben gebogenen Zähnen, hellgelblich (jung) bis dunkelbraun (alt). Die die Pseudopodienöffnung tragende Seite flach, oder eingezogen mit centraler Oeffnung für die Pseudopodien, z. Th. noch von feinen Poren durchbrochen. Die Oberfläche der Schale zeigt eine feine hexagonale Gitterung, was dadurch bedingt wird, dass dieselbe aus hexagonalen (hohlen) Prismen zusammengesetzt ist. Der Plasmaleib füllt die Schale nicht vollständig aus. Zwei bis mehrere Kerne, mehrere contractile Vacuolen. Manchmal treten in dem Plasma Gasblasen auf wodurch die Thiere in den Stand gesetzt werden, sich vom Grunde der Gewässer rasch zu erheben. Fortpflanzung durch Theilung und Knospenbildung. Encystirung in der Schale.

A. vulgaris Ehrbg. (Fig. 12 a. u. b.). Schale kreisrund, nicht so hoch als breit. Durchmesser 50—150 μ . Stehendes Wasser. Besonders zwischen Pflanzen, auch in feuchter Erde, Moos etc.

A. mitrata Leidy. Schale so hoch oder höher als breit; häufig polyedrisch. Durchmesser bis 170 μ . Höhe bis 180 μ . Torfwässer.

A. dentata Ehrb. Schale am Rande mit mehreren nach oben gekrümmten Zähnen. Durchmesser ca. 130 μ . Vorkommen wie *A. vulgaris*, doch seltener.

11. *Hyalosphema* Stein.

Schale chitinös, structurlos, oval bis birnförmig, stark comprimirt, bei manchen Arten von Poren durchbrochen, Protoplasmakörper die Schale nicht ausfüllend, durch pseudopodienartige Plasmafortsätze in derselben suspendirt. Kern und contractile Vacuolen vorhanden. Wenige fingerförmige Pseudopodien. Encystirung in der Schale.

H. lata F. E. Sch. Schale farblos oder schwach gelblich. Ohne Chlorophyll. Kern mit mehreren Nucleolen. Meist zwei pulsirende Vacuolen. Länge 60—70 μ . Torfwässer.

H. papilio Leidy. (Fig. 13). Schale gelblich, ihr hinterer Theil mit 2—6 Poren. Mund zweilippig. Chlorophyllhaltig. Länge 100—150 μ . Torfwässer.

H. elegans Leidy. Schale zusammengedrückt, flaschenförmig mit langem Hals, mit Längsreihen

von halbkugeligen Eindrücken. Plasma farblos; 2—4 contractile Vacuolen. Länge 80 bis 100 μ . Torfwässer.

12. *Quadrula* F. E. Sch.

Schale fast drehrund; aus meist quadratischen Kieselplättchen zusammengesetzt. Hinterende bisweilen mit Stacheln. Kern und contractile Vacuolen vorhanden.

Q. symmetrica F. E. Sch. (Fig. 14). Schale birnförmig. Länge 80—100 μ . Stehendes Wasser.

13. *Diffugia* Leclerc.

Schale aus Fremdkörpern, besonders Sandkörnchen, Diatomaceenschalen etc. gebildet, die durch ein chitinales Bindemittel zusammengehalten werden. Gestalt kugelig bis gestreckt birnförmig z. Th. etwas zusammengedrückt; am Hinterende manchmal mit einem Dorn oder mehreren solchen versehen. Schalenmündung z. Th. nach der Seite verschoben, wodurch die ganze Schale bilateral wird. Bei solchen Formen ist der Mundrand gewöhnlich nach innen umgeschlagen. Körper die Schale nicht ganz ausfüllend, mit fingerförmigen Pseudopodien. Kern und contractile Vacuolen vorhanden.¹⁾

D. globulosa Duj. (Fig. 15). Schale kugelig bis eiförmig, am offenen Ende abgestutzt, manchmal mit kurzem, selten etwas umgebogenem Hals. Ohne Chlorophyll. Grösse 20—30 μ . Gräben und Sümpfe.

D. pyriformis Perty. (Fig. 16). Schalengestalt sehr variabel, birnförmig bis gestreckt eiförmig mit ziemlich langem Hals manchmal etwas seitlich zusammengedrückt. Am hinteren Ende entweder abgerundet, oder mit mehr oder weniger regelmässigen Ecken und Fortsätzen. Meist aus Quarzsand bestehend. Protoplasma gewöhnlich chlorophyllhaltig. Länge 60 bis 580 μ . Stehendes Wasser.

D. urceolata Carl. (Fig. 17). Schale kugelig bis länglich, mit kurzem gewöhnlich in einen nach innen umgeschlagenen Rand übergehenden Hals. Meist aus Quarzsand, seltener Diatomaceenschalen; manchmal mit einem Stachel bis mehreren Stacheln. Länge 180—440 μ . Besonders in Torfsümpfen.

D. acuminata Ehrbg. Schale länglich bis birnförmig, schlank, mit langem Hals und einem Stachel am Hinterende. Aus Quarzsand oder Diatomaceenschalen bestehend. Länge 100—400 μ . In Sümpfen.

D. corona Wall. Schale ungefähr kugelig, am Hinterende mit mehreren Dornen. Mund terminal rund mit gezähneltem Rand, aus Quarzsand bestehend. Länge 100—320 μ . Stehendes Wasser.

D. constricta Ehrbg. (Fig. 18). Schale ungefähr eiförmig, durch Excentricität des Mundes bilateral. Am Hinterende manchmal mit Dornen. Aus Quarzsand bestehend. Länge 100 bis 320 μ . Im Schlamm. Kleine Thiere dieser Art = *D. cassis* (Wall.) auf feuchter Erde.

Zunächst an *D. constricta* Ehrbg. schliesst sich auch *Centropyxis aculeata* (Stein, gen. Ehrbg. spec.) an, deren Schale auf der den Mund tragenden Fläche fast plan ist auf der gegenüberliegenden gewölbt, jedoch so, dass sie an dem der Mündung nächsten Rande am niedersten, am gegenüberliegenden am höchsten ist. Der Mundrand gewöhnlich weit nach innen umgeschlagen. Die Schale besteht aus einer meist bräunlichen Chitinmasse, die z. Th. spärlich z. Th. auch reichlich mit Sandkörnchen und Diatomaceenschalen incrustirt ist. Gewöhnlich Dornen am Hintertheil.

14. *Nebela* Leidy. Taránek, K. J. Monographie der Nebeliden Böhmens. Abh. d. Kgl. Böhm. Ges. d. Wiss. VI. Folge. XI. Bd. 1882.

¹⁾ Bei *Diffugia* fällt besonders auf, was übrigens mehr oder weniger auch für andere Gattungen der beschalteten Rhizopoden gilt, dass die Gehäuse sehr variabel sind, so dass der Werth der unterschiedenen Arten dadurch oft fraglich wird. Dieselben sind vorderhand mehr als Formengruppen zu betrachten.

Schale ungefähr birnförmig, meist stark comprimirt, gelblich bis graulich, chitinoid mit runden, ovalen oder unregelmässigen Kieselplättchen bedeckt, z. Th. mit zwei oder mehr hohlen, hornartigen Fortsätzen, oder ähnlichen in den Hohlraum der Schale eindringenden Erhebungen. Auch seitliche Poren sind beobachtet (wie bei *Hyalosphenia*). Pseudopodienöffnung terminal, oval, zweilippig, von gewulsteten Chitinrändern umschlossen. Kern im hinteren Theil des Körpers, ebenso 1—2 contractile Vacuolen. Encystirung in der Schale unter Bildung eines Diaphragmas.

N. collaris Leidy. (Fig. 19 u. 19 a.) Schale birn- oder flaschenförmig, wenig comprimirt; Mundränder wenig verdickt. Länge 100—230 μ . Torfwässer.

N. bursella (Vejd.) Schale stark comprimirt; Mundränder stark angeschwollen. Mit Poren im Hintertheil der Schale. Länge 60—180 μ . Torfwässer.

N. carinata (Arch.) (Fig. 20.) Schale stark comprimirt, am Rande mit einem chitinösen Kiel versehen. Länge 200—250 μ . Torfwässer. Nahe verwandt ist *N. hippocrepsis* Leidy, bei welcher die Enden des Kiels jederseits als fingerförmige Fortsätze in den Schalenhohlraum eindringen.

N. bigibbosa Pénard. Schale breit mit zwei seitlichen Poren und zwei ebenfalls seitlichen hohlen, hornartigen in den Hohlraum einspringenden Fortsätzen. Länge 140—160 μ . (cf. auch Leidy unter *N. hippocrepsis*).

N. ansata Leidy. Schale ähnlich wie bei *N. collaris*; jedoch mit zwei seitlichen nach hinten gerichteten Fortsätzen. Länge 216—260 μ .

N. barbata Leidy. Schale flaschenförmig mit feinen Kieselstacheln besetzt. Hintertheil wenig comprimirt, der lange Hals cylindrisch. Länge 80—120 μ . Torfsümpfe.

15. *Heleopera* Leidy.

Schale eiförmig, stark comprimirt, gelblich bis violett, chitinös mit netzartiger Zeichnung, meist jedoch mit Kieselplatten wie bei *Nebela* bedeckt, das hintern Ende trägt aufgekittete Sandkörnchen.

H. petricola Leidy. Mit den Charakteren der Gattung. 3 Contractile Vacuolen. Pseudopodien zahlreich, dick. Torfgewässer. (Dürfte wahrscheinlich zu *Nebela* zu stellen sein).

16. *Lecquereusia* Schlumbg.

Schale gewöhnlich aus Quarzsand, jedoch auch aus besonderen Elementen gebildet. Spiralig aufgerollt ($1\frac{1}{2}$ Umgang); seitlich comprimirt; Hals cylindrisch. Kern und contractile Vacuole vorhanden.

L. spiralis (Ehrbg.) (*Diffugia spiralis* Ehrbg.) (Fig. 21.) Mit den Charakteren der Gattung; einzige Süßwasserart mit Spiralaufrollung. Länge 96—180 μ . Stehendes Wasser.

2. Fam. *Euglyphina*.

17. *Euglypha* Duj. (Schewiakoff, W., Morph. Jahrb. Bd. XIII. 1887. pg. 193 fgd.)

Schale aus rundlichen, gewöhnlich in schiefen Reihen angeordneten Plättchen bestehend, deren Ränder über einander greifen und dadurch eine hexagonale Felderung erzeugen. Gestalt der Schale ungefähr kugelig bis birnförmig. Manchmal ist die Schale mit feinen Stacheln bedeckt, oder es finden sich wenige grössere Stacheln, besonders nach dem Hinterende zu. Mündungsrand meist von regelmässigen Zähnen umgeben. Protoplasmakörper in einen hinteren, feinkörnigen, den Kern enthaltenden, und einen grobkörnigen vorderen Abschnitt differenzirt. Contractile Vacuolen an der Grenze beider Theile. Pseudopodien fein, mehrfach verästelt, spitz.

E. ampullacea H. u. L. (= *compressa* Cart.). Schale aus 24 Reihen von Plättchen bestehend, ungefähr flaschenförmig; Mundrand von 12 Zähnen umgeben. Länge ca. 70 μ . Stehendes Wasser.

E. alveolata Duj. (Fig. 22.) Schalenplättchen in 8 Reihen; Mündung von 8 am Rande feingezähnelten Zacken umgeben. Bis 100 μ lang. Stehendes Wasser.

E. mucronata Leidy. Schale hinten in einen langen Stachel ausgezogen, 20—40 μ lang.

E. macrolepis (Leidy) (*Sphenoderia*). Schale birnförmig, aus nur wenigen sehr grossen Platten zusammengesetzt. Länge 20—28 μ . Torfsümpfe.

E. globosa (Cart.) Schale kugelig mit kurzem auf zwei Seiten ausgerandeten Hals; zwischen den hexagonalen Schalenplättchen häufig stäbchenförmige Zwischenstücke (*Hertwig* u. *Lesser*). Länge 40—50 μ . Vorkommen wie vorige. Vergl. dazu Pénard pg. 184 *Sphenoderia fissirostris* und Leidy pg. 229 *Sph. lenta*.

Mit *Euglypha* nahe verwandt und vielleicht nicht davon zu trennen ist *Placocysta* Leidy, ausgezeichnet durch eine stark zusammengedrückte Schale von Euglyphastructur mit nicht gezähneltem Mundrand und mit Dornen an der schmalen Seite der Schale.

P. spinosa Leidy = *Euglypha spinosa* (Cart.).

18. *Assulina* Ehrbg.

Schale rundlich oder schwach oval, stark abgeflacht, von Euglyphastructur. Hals kaum angedeutet, Mundrand unregelmässig ausgezackt.

A. seminulum Ehrbg. Meist chocoladebraun, 36—44 μ lang, mit wenigen, feinen Pseudopodien. Häufig in Torfsümpfen.

19. *Trinema* Duj.

Schale ungefähr eiförmig mit seitlicher Mündung, bei kleinen Exemplaren homogen erscheinend, bei grösseren deutlich mit Euglyphastructur. Körper die Schale nicht ganz erfüllend. Protoplasma wie bei *Euglypha* differenzirt; Kern und contractile Vacuolen vorhanden.

T. enchelys Ehrbg. (Fig. 23.) Mit den Charakteren der Gattung; meist mit 3 langen Pseudopodien. Länge sehr variabel, 20—100 μ . Sehr verbreitet in Wasser, feuchter Erde, Moos etc.

20. *Cyphoderia* Schlumbg.

Schale retortenförmig mit schiefer Oeffnung aus sehr feinen sechseckigen (Chitin-?) Plättchen zusammengesetzt. Plasmakörper in zwei Abschnitte differenzirt; im vorderen Abschnitte die contractilen Vacuolen, im hinteren der Kern.

C. margaritacea Schlumbg. (syn. *Diffugia ampulla* Ehrbg.) (Fig. 24.) Pseudopodien fein, verästelt, zahlreich. Länge 100—170 μ . Verbreitet.

21. *Campascus* Leidy.

Schale retortenförmig, ähnlich wie bei *Cyphoderia*, chitinig mit Sandkörnchen incrustirt, hinten mit zwei hornförmigen Fortsätzen. Mundöffnung von einer zarten ringförmigen Membran umgeben. 1 Kern. Contractile Vacuolen nicht beobachtet.

C. cornutus Leidy. Mit den Charakteren der Gattung; Pseudopodien sehr fein. Länge 110 bis 140 μ . Hochgebirge.

3. Fam. *Gromiina*.

22. *Pseudodiffugia* Schlumbg. (*Pleurophrys* aut.)

Gestalt kugelig bis birnförmig; Schale wie bei *Diffugia* hauptsächlich aus kleinen Sandkörnchen aufgebaut. Pseudopodien zahlreich, fein fadenförmig, verästelt, mit oder ohne Körnchenströmung.

P. gracilis Schlumbg. (*sphaerica* Clap. u. L.) (Fig. 25.) Mit den Charakteren der Gattung, Länge 40—160 μ . In Sümpfen.

Leidy hält, vielleicht mit Recht, die anderen bisher von Archer, F. E. Schulze, Mereschkowsky unterschiedenen Arten für identisch mit der hier angeführten.

Hier wäre noch zu erwähnen: *Diaphoropodon mutabilis* Arch. (Quart. Journ. micr. sc. N. S.

vol. IX.) Schale eiförmig, aus lose verbundenen Sandkörnchen, Diatomaceenschalen, Protococcuszellen etc. bestehend. Aus der terminalen Mündung treten lange, reichverästelte Pseudopodien aus. Zwischen den Schalenpartikelchen sollen kurze feine Pseudopodien (?) durchtreten. Contractile Vacuolen am Vorderende.

23. *Mikrogromia* H. u. L.

Meist zu Colonien vereinigt. Schale farblos, chitinig (?), flaschenförmig, mit kurzem Hals. Pseudopodienöffnung ein wenig seitlich. Körper die Schale nicht vollständig ausfüllend. Pseudopodienstiel etwas seitlich, an seiner Basis die contractile Vacuole. Kern in Einzahl, Pseudopodien fein, in den Colonien netzbildend, mit Körnchenströmung.

M. socialis (Arch.) (Fig. 26 a—c.) In den Colonien sind die Thiere entweder dicht gedrängt, Fig. 26 a. = *Cystophrys Haeckeliana* Arch., oder von einander entfernt, durch Pseudopodiennetze verbunden, Fig. 26 b. = *Gromia socialis* Arch. Länge der Schale ca. 20 μ . Stehendes Wasser.

24. *Platoum* F. E. Sch. (*Chlamydophrys* Cienk. und *Trogloodytes* Gabriel. Morph. Jahrb. I.)

Aehnlich wie *Mikrogromia*; Schale etwas spitzer und ein wenig biegsam. Plasmakörper die Schale nicht vollständig ausfüllend, mit terminalem Pseudopodienstiel in einen hinteren homogenen und einen vorderen körnigen Abschnitt differenzirt; beide Abschnitte sind durch eine dichte Körnchenzone getrennt; Kern und contractile Vacuolen vorhanden. Pseudopodien fein, körnchenlos.

P. stercorum (Cienk.) Gewöhnlich coloniebildend, wobei die Pseudopodien der einzelnen Individuen zu einer mächtigen Protoplasmaplatte verschmelzen, von welcher auch junge Individuen knospen. Länge der Schale ca. 50 μ . Feuchte Erde, Mist.

25. *Pamphagus* Bailey (*Plagiophrys* H. u. L.).

Mit hyaliner mehr oder weniger elastischer Schalenhaut, die den Gestaltsveränderungen des Körpers manchmal bis zu einem gewissen Grad folgt. Pseudopodien fein, spitzwinklig verästelt, ohne Körnchenströmung. Kern gross. Ohne (?) contractile Vacuolen.

P. mutabilis Bailey (*Plagiophrys scutiformis* H. u. L.) (Fig. 27.) Körper stark zusammengedrückt, schildförmig, im Umriss von der flachen Seite oval. Länge 40—100 μ . Besonders in Torfwässern.

P. hyalinus (Ehrbg.) (*Lecythium hyalinum* H. u. L. gen.) Schale fast kugelig, Mündung nicht ganz terminal. Durchmesser 30—40. Oft in Colonien. Stehendes Wasser.

26. *Lieberkühnia* Clap. u. L. (*Maupas*, Comptes rend. 1882. II. p. 191).

Körper eiförmig, mit zarter, chitiniger, dicht aufliegender Hülle. Mündung etwas seitlich. Die ein reiches Netz bildenden und deutliche Körnchenströmung zeigenden Pseudopodien entspringen von einem seitlich dem Körper ansitzenden Pseudopodienstiel.

L. Wagneri Clap. u. L. (*Gromia paludosa* Cienk.) (Fig. 33.) Mit den Charakteren der Gattung. Zahlreiche Kerne. Länge ca. 300—400 μ . Stehendes Wasser.

27. *Gromia* Duj.

Körper kugelig bis eiförmig, mit verhältnissmässig biegsamer, chitiniger, mehr oder weniger gelblich bis bräunlich gefärbter Schale. Mündung terminal, Pseudopodien, wenn vollständig entwickelt, ein reich verzweigtes Netz bildend und die Schale ganz umfliessend, so dass auf ihr eine zusammenhängende Plasmaschicht zu Stande kommt; mit deutlicher Körnchenströmung, von einem terminalen Pseudopodienstiel entspringend. Kern vorhanden. Contractile Vacuolen wohl stets fehlend.

G. terricola Leidy. (Fig. 28.) Körper kugelig bis etwas oval, Schale farblos bis blass gelblich. Plasma im auffallenden Licht durch eingestreute Fetttröpfchen gelblich. Länge bis 120 μ . Zwischen feuchtem Moos. [Dürfte wohl identisch sein mit *Gr. fluviatilis* Duj.]

Die von Blanc (Rec. zool. suisse t. IV. p. 497—513. 1886) beschriebene *Gromia Brunnerii* Blanc., welche im Genfer See in einer Tiefe von 100—120 m gefunden wurde, kann vorderhand

nur unter Reserve hier angeführt werden, da sie eine doppelte Schale — eine innere zart chitinige und eine äussere aus Fremdkörpern aufgebaute — hat. Nach anderen Erfahrungen ist es nicht unmöglich, dass die Angewöhnung an das Leben in der Tiefe diese Veränderung der Schalenstructur bewirkt hat. Es bedarf dies aber noch des Beweises. Schale weisslich bis gelblich 0,5—1 mm lang z. Th. vom Plasma umflossen. Pseudopodien fein, wenig anastomosirend mit Körnchenströmung.

4. Fam. *Amphistomina*.

28. *Diplophrys* Barker.

Schale kugelig bis ellipsoidisch mit zwei nicht genau in der Axe liegenden Pseudopodienöffnungen. Kern und mehrere contractile Vacuolen vorhanden, meist 1 grösserer, oder zwei bis mehrere kleinere gelb bis roth gefärbte Fetttropfen. Pseudopodien von zwei, den beiden Schalenmündungen entsprechenden Pseudopodienstielen, fein, wenig verästelt und ohne Anastomosen.

D. Archeri Bark. (Fig. 29.) Mit den Charakteren der Gattung; Durchmesser 20 μ . Häufig in Colonien. Verbreitet.

29. *Ditrema* Arch.

Schale gelblich, durchscheinend, ellipsoidisch etwas comprimirt; an beiden Polen mit je einer Oeffnung, deren Rand nach innen umgeschlagen ist.

D. flavum Arch. Chlorophyllhaltend, Pseudopodien in zwei Büscheln, fein unverzweigt. Selten.

30. *Amphitrema* Arch.

Schale zusammengedrückt ellipsoidisch aus Sandkörnchen gebildet. An jedem Pol mit einer Pseudopodienöffnung. Plasmakörper die Schale nicht ganz ausfüllend. Kern und contractile Vacuolen sicher bei der letzten Art beobachtet.

A. Wrightianum Arch. Mündungen halsartig verlängert. Stehendes Wasser, selten.

A. stenostoma Nüsslin. (Fig. 30.) Pseudopodienöffnungen nach innen trichterförmig verengert ohne äusseren Ringwulst und Halseinschnürung. Länge 55 μ . Herrenwieser See (Torf).

2. Gruppe Perforata.

31. *Mikrocometes* Cienk.

Mit kugelig von einigen Oeffnungen durchbrochener Chitinkapsel, die Andeutung einer Facettirung zeigt und farblos bis bräunlich ist. Mit Kern und contractilen Vacuolen. Pseudopodien lang, wenig verzweigt, ohne Körnchenströmung.

M. paludosa Cienk. (Fig. 31.) Mit den Charakteren der Gattung; Durchmesser 22 μ . Zwischen Algen.

Die grosse Mehrzahl der marinen Rhizopoden (*Foraminiferen*) zeichnet sich durch den Besitz verkalkter Schalen aus, jedoch kommen sowohl rein chitinige, als auch mit Sandkörnchen etc. incrustirte Schalen vor. Die Gehäuse sind mono- oder polythalam und z. Th. sehr complicirt gebaut. Ihre Wandung ist entweder solid (*Imperforata*), oder von vielen feinen Poren zum Durchtritt des Protoplasmas durchbrochen (*Perforata*). Kerne sind vorhanden, dagegen fehlen die contractilen Vacuolen. Die Pseudopodien sind durchweg reticulär. Die Foraminiferen haben ihre reichste Entwicklung in verhältnissmässig geringer Tiefe, doch giebt es Formen, die noch in den grössten Tiefen leben, ebenso wie andere an eine pelagische Lebensweise angepasst sind. Foraminiferengehäuse finden sich z. Th. in ungeheurer Menge fossil schon von der Kohlenformation an, und auch gegenwärtig noch bilden sich in der Tiefe der Oeane Ablagerungen, welche fast durchweg aus Foraminiferengehäusen bestehen (Globigerinenschlamm). Daday (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 40. 1884 p. 465) hat in den Kochsalztümpeln bei Déra in Siebenbürgen eine Polythalamie, *Entzia polystomella* aufgefunden.

Anhang zu den Rhizopoden.

Die nachfolgenden Gattungen früher z. Th. bei den Heliozoen z. Th. bei den Flagellaten aufgeführt, glaubte ich hier zusammenstellen zu sollen. Es sind merkwürdige, auch durch die Lebens-

weise ausgezeichnete Formen, die nach den verschiedensten Seiten hin (Rhizopoden, Heliozoen, Flagellaten, Myxomyceten) Beziehungen zeigen, ohne sich jedoch ohne weiteres einer dieser Gruppen unterordnen zu lassen. Es wird wohl nöthig werden, für sie einmal eine neue Ordnung zu schaffen, was auch gelegentlich schon vorgeschlagen wurde.

Uebersicht der Gattungen:

1. Freilebend 2
Parasitisch an Algen, oder in stärkehaltigen Pflanzentheilen, oder auch frei im Wasser liegende Stärkekörner umfliessend. (Vergl. jedoch *Vampyrella vorax*) 3
2. Körper scheibenförmig bis kugelig aber sehr veränderlich, oft lang ausgezogen, nicht in Flagellatenzustand übergehend. Pseudopodien strahlenförmig am Ende manchmal spitzwinklig gegabelt. Gelegentlich eine sehr zarte Gallerthülle *Nuclearia Cienk.*
Aus dem nucleariaartigen Zustande leicht in Flagellatenform übergehend. Im ersteren rundlich mit wenigen, spitzen Pseudopodien; im Flagellatenzustande mit 1—2 Geisseln . . . *Ciliophrys Cienk.*
3. In nucleariaartigem und flagellatenähnlichem Zustande auftretend. Im ersteren Stärkekörner umfliessend, mit wenigen spitzen Pseudopodien, im letzteren mit 2 Geisseln, von denen die eine nach vorn, die andere nach hinten getragen wird *Protomonas Haeck.*
Zellen von Fadenalgen aussaugend, oder Diatomaceen umfliessend. Körperform kugelig, mit allseitig strahlig abstehenden Pseudopodien (heliozoenähnlich), bis sehr veränderlich, dann entspringen die strahligen Pseudopodien in Gruppen von einzelnen Körperstellen. Plasma meist (nach der Nahrungsaufnahme) röthlich bis roth gefärbt. Häufig den Algenzellen äusserlich ansitzende roth gefärbte Cysten, mit einfacher oder mehrfacher Hülle, oder freie, unregelmässig gestaltete, Diatomaceen umschliessende Cysten *Vampyrella Cienk.*
In nucleariaartigem Zustande parasitisch in den Zellen von Fadenalgen, Diatomaceen, Characeen, Volvoxcolonien, den Inhalt auffressend. Darnach in der ausgefressenen Zelle Encystirung mit einfacher oder doppelter Hülle. In der Cyste Zerfall des Plasmas in mit Geisseln versehene Schwärmsprösslinge, die, aus der Cyste ausschwärmend, neue Zellen aufsuchen, in diese sich einbohren und wieder in den amöboiden Zustand übergehen *Pseudospora Cienk.*
32. *Nuclearia Cienk.* Arch. f. mikr. Anat. I. 1865 p. 225. Artari Zool. Anz. XII. 1889 p. 408—416.

Protoplasma farblos, nicht in Ektoplasma und Entoplasma geschieden, oft vacuolisirt. Gestalt amöboid veränderlich, im Allgemeinen kugelig bis scheibenförmig, gelegentlich auch lang ausgezogen. Pseudopodien fein, fadenförmig, ohne Körnchenströmung, allseitig, oder nur von einzelnen Stellen entspringend. Ein Kern oder mehrere solche vorhanden. Manchmal findet sich eine von den Pseudopodien durchsetzte sehr zarte Gallerthülle.

N. delicatula Cienk. (*Heterophrys varians F. E. Sch.*) (Fig. 32.). Bis 5 Kerne beobachtet; Durchmesser im scheibenförmigen Zustande ca. 60 μ . Frisst kleinere Algen z. B. Oscillatorien und die Inhaltsreste von Spirogyrazellen, welche von Vampyrellen ausgeraubt sind. Dabei sendet sie in die Zellen mehrere sehr lange und feine Pseudopodien, durch welche Stärkekörner etc. herausgezogen werden. Besonders an faulenden Spirogyren oft mit Vampyrellen zusammen, die sie gelegentlich auch auffrisst.

N. simplex Cienk. Einkernig; Grösse ca. 30 μ . Häufig Encystirungszustände mit weit abstehender äusserer und dicht aufliegender innerer Hülle. Sumpfwasser.

33. *Ciliophrys Cienk.* Cienkowski, Arch. f. mikr. Anatomie XII. pg. 29. Bütschli, Zeitschr. f. wiss. Zool. XXX.

Nucleariaartig, ein Kern, 1—3 contractile Vacuolen. Geht leicht, um den Ort zu wechseln, unter Entwicklung von 1—2 Geisseln in einen flagellatenähnlichen Zustand über, wobei die Pseudopodien verschwinden und der Körper gestreckt eiförmig wird.

C. infusionum Cienk. (Fig. 33 a—b). Mit den Charakteren der Gattung. Länge im Flagellatenzustande 25—30 μ . Im nucleariaartigen Zustande gelegentlich Coloniebildung durch Verschmelzen der Pseudopodien. Faulendes Wasser.

34. *Protomonas Haeckel.*

Tritt in zwei Zuständen auf: Nucleariaähnlich und flagellatenähnlich. Im ersten Zustande hauptsächlich wird Nahrung aufgenommen, die aus Stärkekörnern besteht, die ganz umflossen werden. Oefter umfliessen mehrere Individuen ein grösseres Stärkekorn, wobei

ihr Plasma vollständig verschmilzt (Plasmodienbildung). Nach der Nahrungsaufnahme Encystirung, wobei das Plasma unter Ausstossung der Nahrungsreste in mehrere Zellen zerfällt, die als Flagellaten aus der Hülle austreten. Ihr Körper ist spitz birnförmig mit 2 Geisseln am Vorderende, von denen die eine häufig nach hinten gerichtet ist. Auch Dauercysten mit derber, auf der Innenseite mit Vorsprüngen versehener Membran beobachtet.

P. amyli Cienk. Cienkowski, Arch. f. mikr. Anat. I. Zopf 1. 2. (Fig. 34 a—d).

Mit den Charakteren der Gattung. Lebt im Sumpfwasser und ist leicht zu erhalten, wenn man in Wasser mit faulenden Fadenalgen Kartoffelscheibchen oder andere stärkehaltige Stoffe einlegt.

Ob, wie Zopf (1) es thut, *Protochytrium Spirogyrae Borzi* zu *Protomonas* zu stellen ist, scheint mir noch nicht ausreichend sicher.

35. *Vampyrella* Cienk. Cienkowski, Arch. f. mikr. Anat. I. 1865. p. 18 und XII. p. 24. — Klein, Bot. Zeitung 1882. No. 12 und 13. — Bot. Centralblatt Bd. XI. 1882, p. 187. Zopf, No. 1 u. 2 (siehe pg. 5.)

Körpergestalt amöboid veränderlich, kugelig bis sehr unregelmässig. Ektoplasma (kaum entwickelt) hyalin, Entoplasma meist rosa, orange, ziegelroth, seltener bräunlich gefärbt. Pseudopodien sehr fein, strahlig, selten verästelt, öfter zu mehreren auf gemeinschaftlicher Basis entspringend, meist mit sehr deutlicher Körnchenströmung. Bei *V. pedata* statt der Pseudopodien ein breiter hyaliner Saum. Contractile Vacuolen nicht immer beobachtet (nach Zopf vorhanden) 1 bis mehrere Kerne. Zweierlei Cystenzustände, sog. Verdauungscysten (Zoocysten Zopf) und Dauercysten (Sporocysten Zopf); beide roth bis braun. Cystenmembran aus Cellulose. Die Cysten besitzen öfter noch eine feine, vergängliche, äussere (nach Cienkowski stickstoffhaltige) Membran, den Schleier. Die Dauercysten bilden innerhalb der ersten Cystenmembran oft noch eine zweite derbere, häufig stachelige Hülle. Aus den Verdauungscysten tritt das Protoplasma unter Zurücklassung der unverdaulichen Nahrungsreste in Gestalt von 2—4 (actinophrysartigen) Amöben (Vergl. aber *V. pedata*) aus, welche allein, oder, nachdem zwei oder mehrere verschmolzen sind (Plasmodien gebildet haben), Nahrung aufnehmen, um dann wieder Verdauungscysten, eventuell auch Dauercysten zu bilden. Eine Weiterentwicklung des Inhaltes der Dauercysten ist noch nicht beobachtet.

V. lateritia (Fres.) (*V. spirogyrae* Cienk.) (Fig. 35.) Cysten meist kugelig, ca. 60 μ . Schleier vergänglich; manchmal mehrere Cystenhüllen (Zopf 2) 2—4 Sprösslinge aus der Cyste austretend. Die Pseudopodien mit deutlicher Körnchenströmung. Dauercysten mit warziger Membran. An Spirogyren.

V. variabilis Klein. Cysten rundlich bis unregelmässig gelappt 16—92 μ . Ohne Schleier. 2—4 Sprösslinge; Plasmodienbildung (Verschmelzen der Sprösslinge) beobachtet. Dauercysten mit feinwarziger innerer Membran. An Conferven.

V. pendula Cienk. (Fig. 36.) Cysten kugelig, 16—36 μ , mit hyalinem Stiel der Nährpflanze aufsitzend mit Schleier, gewöhnlich 2—4 Sprösslinge; Pseudopodien ohne Körnchenströmung. Plasmodienbildung beobachtet. Dauercysten mit zahlreichen feinen Stacheln auf der äusseren Membran. Innere Membran glatt. An Oedogonien und anderen Fadenalgen.

V. pedata Klein. Cysten kugelig bis schief eiförmig, 44—52 μ , mit 1—2 in der Zellwand der Nährpflanze steckenden Fortsätzen. Sprösslinge mit breitem hyalinem Saum. (Diese Schwärmer sind nach der Ansicht von Klein = *Plakopus ruber* F. E. Sch. = *Hyalodiscus rubicundus* H. u. L.)

V. vorax Cienk (*Leptophrys elegans* H. u. L.) (Fig. 37 a—c). Cysten von verschiedener Grösse und Form, bis 250 μ Länge und 63 μ Dicke. Membran einfach, dünn. 2—5 Sprösslinge die sehr gross werden. Sie enthalten Paramylumkörner, wodurch das Plasma grob vacuolär erscheint. Die Thiere umfliessen Diatomaceen und andere einzellige Algen auch

Euglenen vollständig und encystiren sich, dieselben umschliessend. Dauercysten ohne Nahrungskörper. Zwischen Diatomaceen etc.

Ob *Vampyrellidium* Zopf 1 von *Vampyrella* zu trennen ist, erscheint zweifelhaft.

36. *Pseudospora* Cienk. Cienkowski, Arch. f. mikr. Anat. I. Zopf 1. 2.

Tritt in nucleariaartigem und Flagellatenzustande auf. Im ersteren Zustande in Pflanzenzellen (Fadenalgen, Diatomaceen, Characeen, Volvox), deren Inhalt aufgefressen wird. Pseudopodien fein, spitz. Nach der Nahrungsaufnahme Encystirung in der ausgefressenen Zelle, wobei eine oder zwei (*Diplophysalis* Zopf, Membranen abgeschieden werden. Unter Ausstossung der Nahrungsreste zerfällt das Plasma in eine grössere Zahl von Sprösslingen, die als Flagellaten ausschwärmen, um sich in neue Zellen einzubohren und dort wieder in den amöboiden Zustand überzugehen. Dauercysten mit zwei Hüllen, zwischen denen die ausgestossenen Nahrungsreste liegen. Die innere Hülle z. Th. sculpturirt.

P. parasitica Cienk. Besonders in Spirogyrazellen. Die mit (1—2?) Geisseln versehenen Schwärmer (6—9 μ) dringen unter Durchbohrung der Wand in die Zellen ein und verwandeln sich in nucleariaartige Wesen mit langen spitzen Pseudopodien. Cysten kugelig mit glatter Hülle; aus ihnen treten 3—50 Schwärmer aus. Dauercysten werden gebildet, wenn die Spirogyren anfangen zu faulen. Sie haben eine äussere ellipsoidische und innere kugelige, glatte Hülle.

P. aculeata Zopf; Zopf 3. Besonders in Oedogonienzellen. Schwärmer 3—4 μ mit einer Geissel. Cysten kugelig mit wandständigem, in die Sprösslinge zerfallendem Plasma. Dauercysten mit äusserer, glatter, kugelig und innerer, ellipsoidischer, bestachelter Hülle. Selten.

P. (Diplophysalis) nitellarum Cienk. In Zellen von *Nitella* und *Chara*arten. Die im allgemeinen kugeligen, aber etwas gestaltsveränderlichen Schwärmer, die zwei (Genaueres?) Geisseln besitzen, dringen in die Zellen ein und fressen in nucleariaartigem Zustande den Inhalt auf, Cysten rundlich mit feiner, glatter Hülle; Dauercysten mit dreifacher Hülle, die mittlere glatt. In Cysten und Dauercysten zerfällt das Plasma in eine grössere Anzahl von Schwärmern. Oft massenhaft und dann Verfärbung und Absterben der Nährpflanzen bewirkend.

P. volvocis Cienk. An Volvox. Schwärmer mit 2 Cilien. Sie gehen in den amöboiden Zustand über, indem sie wenige spitze Pseudopodien bilden, fressen dann die Volvoxindividuen auf und encystiren sich. Unter der zarten, unregelmässigen äusseren Hülle, folgt eine zweite kugelige, derbe Membran, eine dritte umschliesst das Plasma enge. An Volvox, oft die ganzen Culturen vernichtend. Wegen weiterer sich hier anschliessender Formen vergleiche die oben citirten Schriften von Zopf.

II. Klasse. Heliozoa.

Greeff, R., Ueber Radiolarien und radiolarienartige Rhizopoden des süsssen Wassers I. Th. Arch. f. mikr. Anat. Bd. V. 1869. II. Th. Bd. XI. 1875. — Pénard, E., Die Heliozoen der Umgegend von Wiesbaden. Jahrbuch. Nassau. Ver. f. Naturkunde. Wiesbaden. Jahrg. XLII. 1890. — Ausserdem: die bei den Rhizopoden angeführten Arbeiten von Archer, Hertwig u. Lesser, Leidy.

In der hier angenommenen, engern Fassung unterscheiden sich die Heliozoen leicht von den Rhizopoden durch den kugeligen Körper, von welchem die fadenförmigen Pseudopodien allseitig radiär ausstrahlen.

Bei den Heliozoen ist gewöhnlich eine ziemlich deutliche Scheidung des Protoplasmas in Ekto- und Entoplasma zu bemerken, wobei auffallend ist, dass die Entoplasma-masse öfter excentrisch liegt und so der homaxone Bau des Heliozoenkörpers gestört wird. Den Rhizopoden gegenüber macht sich ein Unterschied insofern geltend, als dort das Ektoplasma (wenn vorhanden) meist hyalin und von Vacuolen und Nahrungskörpern frei erscheint, während bei den Heliozoen häufig das Umgekehrte der Fall ist, nämlich, dass Nahrungskörper, contractile Vacuolen, Zoochlorellen und andere

Einschlüsse im Ektoplasma liegen, während das Entoplasma feinkörnig oder nur von kleinen Vacuolen durchsetzt erscheint. Zu bemerken ist hier, dass bei der grünen Varietät von *Actinosphaerium Eichhorni* die Zoochlorellen im Entoplasma liegen.

Zu den verbreitetsten im Heliozoonkörper vorkommenden Einschlüssen gehören unstreitig die Flüssigkeitsvacuolen, welche wohl bei keiner Art vollständig fehlen dürften, wenn sie auch bei den skeletführenden im ganzen spärlicher sind, als bei den skeletlosen. In dieser Beziehung am besten untersucht sind *Actinophrys* und *Actinosphaerium*. Bei der ersten Gattung sind die häufig recht ansehnlichen Vacuolen auf das Ektoplasma beschränkt, bei *Actinosphaerium* dagegen ist auch das Entoplasma vacuolisirt, nur sind die Vacuolen hier klein und unregelmässig vertheilt, während sie im Ektoplasma oft sehr gross und, besonders bei jüngeren Exemplaren, oft deutlich radiär angeordnet sind.

Contractile Vacuolen finden sich bei den meisten Heliozoen, sie fehlen bei manchen skeletführenden Formen. Sie liegen in Ein- oder Mehrzahl im Ektoplasma und springen im Zustande der höchsten Ausdehnung oft weit über die Oberfläche vor. Gerade bei den Heliozoen scheint durch mehrfache Beobachtung festgestellt zu sein, dass sie ihren Inhalt nach aussen entleeren.

Ausser den schon erwähnten Zoochlorellen enthält das Ektoplasma noch andere Einschlüsse, nämlich farblose, oder schwach gelblich gefärbte Gebilde (*Rhaphidiophrys pallida Greeff*), ferner Fetttröpfchen und verschiedene andere gefärbte Einschlüsse von noch unbekannter Natur; auch die bei den Rhizopoden stark verbreiteten Excretkörnchen scheinen vorzukommen.

Die Kerne liegen durchweg im Entoplasma, wenn ein solches ausgebildet ist. Bei den skeletführenden Heliozoen findet sich fast ausnahmslos ein Kern, bei den skeletlosen dagegen sind Kerne oft in Mehrzahl (bei *Actinosphaerium* manchmal bis gegen 200) vorhanden, jedoch wurde nachgewiesen, dass sie alle aus einem ursprünglichen Kern durch successive Theilung hervorgehen. Die Kerne zeigen ähnlich, wie die Rhizopodenkerne, den sog. bläschenförmigen Bau und enthalten gewöhnlich einen oder auch mehrere Nucleoli. Die Theilung der Kerne ist nach den neuen Untersuchungen von R. Hertwig¹⁾ bei *Actinosphaerium* eine indirecte unter Bildung von Kernspindeln.

Wie schon Eingangs erwähnt wurde, sind die Pseudopodien der Heliozoen meist sehr fein fadenförmig, verhältnissmässig starr und zeigen wenig Neigung zur Anastomosenbildung. Eine bemerkenswerthe Differenzirung derselben bei vielen Arten besteht in der Bildung eines sog. Axenfadens. Derselbe erscheint als ein dunkleres, in dem Pseudopodium verlaufendes fadenförmiges Gebilde, das noch verschieden weit in das Plasma des Körpers eindringt. So reichen die Axenfäden bei *Actinosphaerium* bis an die Grenze von Ekto- und Entoplasma, bei *Actinophrys* dagegen bis an die Oberfläche des central gelegenen Kernes. Bei den skeletführenden Formen mit excentrisch gelegenen Kern (*Rhaphidiophrys*, *Acanthocystis*) liegt im Centrum des Körpers ein kleines dunkles Körperchen, an das sich die centralen Enden der Axenfäden ansetzen. Aehnlich wie bei vielen Rhizopoden zeigen auch die Pseudopodien der Heliozoen sog. Körnchenströmung.

Bei der Nahrungsaufnahme spielen die Pseudopodien eine wichtige Rolle, indem sie auf die zur Beute dienenden Organismen eine gewisse lähmende Wirkung haben. Die Beute haftet an den Pseudopodien und rückt allmählich der Körperoberfläche näher, indem die nächststehenden Pseudopodien sich über derselben zusammenlegen. Sehr kleine Nahrungskörper, z. B. Flagellaten, sieht man oft an einem Pseudopodium hängen bleiben und an diesem allmählich nach der Körperoberfläche herabgleiten. An der zugewandten Seite des Körpers entsteht eine Einsenkung, in welche die Nahrung aufgenommen wird (*Actinosphaerium*), oder es tritt ein lappiger Protoplasmafortsatz hervor, welcher die Beute umschliesst und in den Körper hereinzieht (*Actinophrys*). Die Nahrungskörper sind dann in Vacuolen des Ektoplasmas eingelagert, wo allmählich die Assimilirung derselben stattfindet. Die Ausstossung der unverdauten Reste geht an einer beliebigen Stelle der Oberfläche vor sich.

Die meisten Heliozoen sind zeitlebens mit einer Hülle versehen, welche entweder aus einer gallertartigen Substanz, oder aus isolirten Kieselgebilden, oder endlich aus einer zusammenhängenden

¹⁾ Die Kerntheilung bei *Actinosphaerium Eichhorni*. Jenaische Zeitschr. f. Natw. 1884.

Kieselschale bestehen kann. Die im allgemeinen einer Hülle entbehrenden Formen (*Aphrothoraca*) entwickeln kurz vor der Encystirung Gallerthüllen *Actinosphaerium* und *Actinophrys*. Die als *Chlamydophora* vereinigten Gattungen *Heterophrys* und *Sphaerastrum* sind zeitlebens mit einer, wie es scheint, gallertartigen Hülle umgeben, deren genauere Structur jedoch noch nicht hinreichend klargestellt ist.

Diejenigen Heliozoen, deren Hülle aus isolirten Kieselgebilden (Kügelchen, Plättchen, Nadeln oder Stacheln je nach den Gattungen) besteht, fasst man als *Chalarothoraca* zusammen. Bei *Rhaphidiophrys* und *Acanthocystis* sind die Skeletelemente wahrscheinlich in die äusserste Plasmaschicht eingelagert.

Bei der letzten Abtheilung (*Desmothoraca*), die vorderhand nur die einzige Gattung *Clathrulina* umfasst, ist das Skelet eine zusammenhängende, von rundlichen Oeffnungen durchbrochene Kieselschale, in welcher das die Schale nicht ganz ausfüllende Thier vermittelt seiner Pseudopodien aufgehängt ist.

Schliesslich bleibt noch übrig, einen Blick auf die Fortpflanzungserscheinungen der Heliozoen zu werfen. Wie bei den Protozoen überhaupt, so ist auch hier die Zweitheilung im beweglichen Zustand ziemlich verbreitet. Dieselbe wurde bis jetzt bei *Actinosphaerium*, *Actinophrys*, *Acanthocystis* und *Clathrulina* genauer beobachtet. Die Theilung vollzieht sich als einfache Abschnürung, und ist von den feineren Verhältnissen, insbesondere von dem Verhalten der Kerne, noch nichts weiter bekannt. (Bei *Actinosphaerium* erhält jeder Theilsprössling etwa die Hälfte der vorhandenen zahlreichen Kerne). Bei *Acanthocystis* theilt sich die Hülle mit, bei *Clathrulina* ist dies natürlich nicht möglich und so verlassen die Theilproducte als actinophrysähnliche, nackte Wesen die Schale, um sich nach einiger Zeit irgendwo festzusetzen und zunächst einen Stiel und dann auch die Schale abzuscheiden.

Eine öfter wiederholte Theilung führt, wenn die Theilindividuen zusammenbleiben, zur Coloniebildung (*Monobia* etc.). In anderen Fällen jedoch entstehen auch Colonien durch Zusammentreten vorher getrennter Individuen (*Actinophrys*). Gerade bei diesen Colonien wurde auch eine nachträgliche Wiedertrennung der vereinigten Thiere beobachtet, so dass man dabei wohl an eine Conjugationserscheinung denken könnte, obgleich noch keine damit im Zusammenhang stehende besondere Vermehrungsweise beobachtet wurde. Erwähnung verdient noch, dass bei den skeletführenden Formen, welche Colonien bilden (*Sphaerastrum* und *Rhaphidiophrys*), die Hülle die ganze Colonie umgiebt.

Als Knospung zu bezeichnende Vermehrungsvorgänge finden sich ebenfalls bei den Heliozoen. Bei *Acanthocystis spinifera* wurde beobachtet, dass sich ein Theil des Plasmakörpers abschnürte und sich mit einer eigenen Skelethülle umgab, worauf der Inhalt in sechs Theilstücke zerfiel, die als actinophrysartige Wesen mit langen Pseudopodien die Brutkapsel verliessen. Die entleerte Brutkapsel wurde ausgestossen und eine neue gebildet. Ferner wurde die Entstehung von mit zwei Geisseln versehenen Schwärmern sowohl bei *Acanthocystis aculeata* als auch bei *Clathrulina* beobachtet.

Encystirung mit und ohne Vermehrung ist bei den Heliozoen, wie bei den übrigen Protozoen verbreitet. Die bei der Encystirung ausgeschiedenen Hüllen bestehen häufig aus Kieselsäure. Zuweilen findet vor der Encystirung eine Theilung statt (*Clathrulina*, *Actinosphaerium*).

Der Cysteninhalt tritt entweder in Heliozoenform oder (bei *Clathrulina*) in Gestalt eines zweigeisseligen (?) Schwärmers aus. Einen interessanten Copulationsvorgang hat neuerdings Gruber¹⁾ bei *Actinophrys sol* beobachtet. Er fand nämlich, dass mit normalen Individuen dieses Thieres häufig ein Thier oder mehrere solche, die durch Kleinheit auffielen, vollständig verschmolzen. Die genauere Untersuchung lehrte, dass die kleinen Individuen alle kernlos waren. Die Herkunft dieser kernlosen Actinophryen ist bis jetzt leider noch nicht bekannt, ebensowenig, in welcher Beziehung diese Copulation etwa zur Fortpflanzung stehen könnte.

Die Heliozoen sind im Süsswasser allgemein verbreitet. Auch für sie scheinen Torfgewässer

¹⁾ A. Gruber. Untersuchungen über einige Protozoen. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXXVIII. 1882.
Blochmann, mikroskop. Thierwelt des Süsswassers I. 2. Aufl.

besonders günstige Fundorte zu sein. Marine Formen sind ebenfalls bekannt, jedoch bis jetzt nur in geringer Zahl. Manche Arten, z. B. *Actinophrys sol*, kommen sowohl marin als auch im Süßwasser vor.

Uebersicht der Gattungen:

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1. Ohne Hülle | 2. |
| Mit Hülle | 3. |
| 2. Gewöhnlich in Colonien bis zu 8 Individuen; Pseudopodien mit spindelförmigen Anschwellungen | <i>Monobia</i> Ai. Schneid. |
| Das alveoläre Ektoplasma ist von dem feinkörnigen Entoplasma nicht scharf geschieden; 1 centraler Kern; höchstens bis 50 μ im Durchmesser | <i>Actinophrys</i> Ehrbg. |
| Das grossblasige Ektoplasma ist von dem kleinblasigen Entoplasma deutlich geschieden; viele Kerne; bis 1 mm gross | <i>Actinosphaerium</i> Stein. |
| Keine Scheidung in Ektoplasma und Entoplasma. Körper kugelig bis ganz unregelmässig, oft lang ausgezogen, dann die feinen, spitzen und manchmal etwas verästelten Pseudopodien in Gruppen da und dort entspringend. Meist pflanzliche Nahrung aufnehmend, oder als Parasiten an oder in den Zellen von Fadenalgen etc. Oft ist das Plasma röthlich bis intensiv roth gefärbt. Häufig Encystirungszustände. Siehe Anhang zu den Rhizopoden pg. 20. | |
| 3. Hülle gallertartig, gestrichelt punktirt, oder von faltigem Aussehen | 4. |
| Hülle aus isolirten Kieselgebilden oder eine zusammenhängende, von Oeffnungen durchbrochene Kiesschale | 5. |
| 4. Hülle punktirt; nach aussen zu mit feinen radiär angeordneten Stacheln zwischen den Pseudopodien; einzeln lebend | <i>Heterophrys</i> Arch. |
| Hülle von wellig gestricheltem Aussehen und meist mit zackig gelappter Oberfläche; gewöhnlich in Colonien | <i>Sphaerastrum</i> Greeff. |
| 5. Hülle aus mehreren Schichten von Kieselkugeln gebildet, einzeln lebend | <i>Pompholyxophrys</i> Arch. |
| Hülle aus losen, mehr oder weniger stark gekrümmten Kieselnadeln gebildet; häufig coloniebildend | <i>Rhaphidiophrys</i> Arch. |
| Hülle aus blattähnlichen beiderseits zugespitzten Kieselpüttchen bestehend | <i>Pinaciophora</i> Greeff. |
| Hülle aus radiären Stacheln, die mit einem Fussplättchen dem Körper aufsitzen | <i>Acanthocystis</i> Cart. |
| Hülle eine einheitliche von rundlichen Oeffnungen durchbrochene Kieselschale | <i>Clathrulina</i> Cienk. |

I. Fam. *Aphrothoraca*.

38. *Monobia* Ai. Schneid. (Arch. zool. exp. gén. t. VII. 1878, pg. 585.)

Meist rundlich mit allseitigen, spindelförmige Anschwellungen zeigenden Pseudopodien. Kern und contractile Vacuolen nicht beobachtet. Vermehrung durch Zweitheilung; im Zusammenhang damit Coloniebildung (bis zu 8 Individuen) beobachtet.

M. confluens Ai. Schneid. Mit den Charakteren der Gattung. Süßwasser und feuchte Erde.

39. *Actinophrys* Ehrbg.

Gewöhnlich kugelig mit allseitigen Pseudopodien, deren Axenfaden bis zu dem central im feinkörnigen Entoplasma gelegenen Kern verfolgbar ist. Das nach innen nicht scharf abgegrenzte Ektoplasma meist vacuolär; gewöhnlich eine vorspringende contractile Vacuole. Fortpflanzung durch Zweitheilung. Coloniebildung; Encystirung mit Theilung unter Bildung von Fortpflanzungskörpern mit doppelter Hülle.

A. sol Ehrbg. (Fig. 38.) Mit den Charakteren der Gattung. Grösse 50 μ . Allgemein verbreitet; auch marin.

40. *Actinosphaerium* Stein.

Kugelig mit allseitigen Pseudopodien, die einen deutlichen, bis an die ziemlich scharf markirte Grenze von Entoplasma und Ektoplasma eindringenden Axenfaden haben. Entoplasma kleine Vacuolen und viele Kerne enthaltend. Ektoplasma mit zahlreichen grossen, besonders bei jungen Thieren radiär angeordneten Vacuolen. 2—14 contractile Vacuolen im Ektoplasma.

A. Eichhorni (Ehrbg.) (Fig. 39.) Mit den Charakteren der Gattung. Bis 1 mm gross. In stehendem Wasser verbreitet.

2. Fam. *Chlamydophora*.41. *Heterophrys* Arch.

Kugelig; Entosark und Ektosark differenziert. Pseudopodien allseitig fein und sehr lang. Ein excentrisch gelegener Kern (*H. marina*). Contractile Vacuole wahrscheinlich stets vorhanden. Skelet aus einer innen homogenen, aussen körnig erscheinenden, gallertigen Substanz, nach aussen in zahlreiche radiär angeordnete, sehr feine Stacheln auslaufend.

H. myriopoda Arch. (wahrscheinlich identisch mit *H. marina* H. u. L.) (Fig. 40.) Punktirte Schicht der Hülle dick; Stacheln kürzer als bei der folgenden Art. Meist mit Zoochlorellen. Durchmesser 80 μ . Stehendes Wasser.

H. spinifera H. u. L. Punktirte Schicht der Hülle dünn; zwischen dieser und dem Körper eine breite hyaline Zone (Hohlraum?); Stacheln lang. Mehrere contractile Vacuolen. Spärliche grüne Körper im Ektoplasma. Durchmesser 20 μ . Stehendes Wasser.

42. *Sphaerastrum* Greeff.

Kugelig mit Kern und contractiler Vacuole; Hülle ziemlich dick, eigenthümlich zackig gelappt und von welligen Linien durchzogen, oft um die Basis der Pseudopodien erhoben.

S. Fockii (Arch.) Focke, Zeitschr. f. w. Zool. XVIII. pg. 353. — Archer, Quart. Journ. vol. IX, pg. 270. (Fig. 41). Einzeln lebend oder in Colonien bis zu 20 durch Sarcodebrücken verbundenen Individuen; farblos oder chlorophyllführend. Durchmesser 30 μ . Torfgewässer.

3. Fam. *Chalarothoraca*.43. *Pompholyxophrys* Arch. (*Hyalolampe* Greeff.)

Kugelig; Plasmaregionen nicht differenziert; wenige kurze Pseudopodien, die sehr zart, ohne Körnchen und an den Enden manchmal dichotomisch getheilt sind. Plasma in verschiedenen Nuancen gelb bis roth gefärbt. 1 Kern, keine contractile Vacuole. Skelet aus mehreren Lagen locker verbundener sehr kleiner Kieselkugeln zusammengesetzt und vom Plasmakörper abgehend.

P. punicea Arch. (*H. fenestrata* Greeff.) Durchmesser 50 μ . Kieselkugeln von 1—4 μ Durchmesser, in wenig Lagen. Stehendes Wasser.

P. exigua H. u. L. (Fig. 42.) Durchmesser 40 μ . Kieselkugeln unmessbar klein in mehreren Lagen. (Hierher gehören wahrscheinlich auch die von Greeff beschriebenen *Astrodisculus*-arten.)

44. *Raphidiophrys* Arch.

Einzeln oder zu Colonien vereinigt; kugelig mit allseitigen feinen Pseudopodien. Bei *R. pallida* sind Axenfäden sicher beobachtet. Plasmaregionen nicht scharf gesondert; ein Kern bis mehrere Kerne. Contractile Vacuolen in Mehrzahl (*R. pallida*.) Skelet aus lose verbundenen unregelmässig durcheinander liegenden, fast geraden oder auch ziemlich stark gekrümmten Kieselnadeln, die an dem Ursprung der Pseudopodien oft sich in die Höhe ziehen. Die Colonien besitzen eine gemeinsame Hülle.

R. viridis Arch. Colonien bis zu 12 Individuen. Kieselnadeln fast gerade. Meist mit Zoochlorellen. 1 Kern bis mehrere Kerne. Durchmesser 60—80 μ . Torfwässer.

R. elegans H. u. L. Coloniebildend, Kieselnadeln an beiden Enden hakenförmig umgebogen; ein Kern; mit Zoochlorellen. Durchmesser 32—40 μ . Torfwässer.

R. pallida F. E. Sch. (Fig. 43.) Einzeln lebend, mit mattglänzenden gelben Körnern. Skeletnadeln schwach gekrümmt, an beiden Enden spitz. Ein excentrisch gelegener Kern, mehrere contractile Vacuolen. Pseudopodien mit Axenfäden, die von einem Centralkorn ausstrahlen. Durchmesser 80 μ . Besonders Torfwässer.

45. *Pinaciophora* Greeff.

Kugelig, einzeln lebend, mit zusammenhängender, aus ovalen, an beiden Enden zugespitzten Kieselplättchen bestehender Schale; 1 Kern; Pseudopodien fein.

P. fluviatilis Greeff. (Fig. 44.) Ektoplasma hell, Entoplasma röthlich. Durchmesser 50 μ .
Fliessendes Wasser.

46. *Acanthocystis* Cart.

Kugelig; Plasmaregionen differenziert. Ektoplasma häufig mit Zoochlorellen und (z. Th. contractilen) Vacuolen. Entoplasma feinkörnig, manchmal excentrisch, den gleichfalls excentrisch liegenden Kern und ein Centralkorn, von dem die Axenfäden ausstrahlen, umschliessend. Pseudopodien in ziemlich geringer Zahl, lang, mit Axenfäden, Körnchen führend, Skelet aus radiär angeordneten, am Ende zugespitzten oder gegabelten oder trichterförmig erweiterten Kieselstacheln gebildet, die mit einem Fussplättchen dem Körper aufsitzen. Bei manchen Arten finden sich ausser diesen Stacheln noch tangential gelagerte, blattförmige oder trichterförmige Kieselspicula. Encystirung beobachtet, ebenso Fortpflanzung durch Theilung, Knospung und Schwärmerbildung.

A. turfacea Cart. (Fig. 45.) Zweierlei Stacheln, nämlich: lange, ziemlich dicke und hohle, die am Ende kurz gegabelt sind, und andere, ungefähr halb so lange, dünne, am Ende weit gegabelte. (Nach Greeff sind auch tangential gelagerte blattartige Gebilde vorhanden.) Meist mit Zoochlorellen, doch auch mit ähnlich gestalteten gelben Körpern (*A. pallida* Greeff.) Durchmesser 100—150 μ . Besonders Torfgewässer.

A. spinifera Greeff. Nur eine Art von Stacheln, die ungefähr halb so lang sind als der Körperdurchmesser und am Ende fein gespitzt. Tangentiale Elemente fehlen, Zoochlorellen spärlich oder fehlend. Durchmesser 25 μ . Stehendes Wasser.

A. aculeata H. u. L. Stacheln bis zur Länge des Körperdurchmessers, dornenähnlich gebogen. Tangentiale Elemente zahlreich, wodurch die Lagerung der Basalplättchen der Stacheln etwas unregelmässig wird. Durchmesser 20 μ . Torfwässer.

A. Lemani Pénard. (Arch. sciences phys. nat. t. XXVI. 1891).

Mit dicker, aus trichterförmigen Kieselementen zusammengesetzter Hülle. Ausserdem radiäre Stacheln, die sich am Ende trompetenförmig erweitern. Entoplasma excentrisch. Ein Kern; 2—3 contractile Vacuolen. Durchmesser 30—35 μ . Pelagisch in Seen.

4. Fam. *Desmothoraca*.

47. *Clathrulina* Cienk. Cienkowsky, Arch. f. mikr. Anat. III, pg. 311. — Mereschkowsky, Dies. Zeitschr. XVI. p. 153.

Thier actinophrysähnlich ohne Differenzirung der Plasmaregionen, mit zahlreichen z. Th. contractilen Vacuolen; 1 centraler Kern; Pseudopodien zahlreich, fein, an den Enden oft gegabelt (nach Greeff mit Axenfäden). Skelet eine Kieselschale von ungefähr kugeliger Gestalt, von zahlreichen rundlichen Oeffnungen durchbrochen, deren Ränder manchmal etwas aufgebogen sind. Die Schale sitzt auf einem röhrenförmigen Stiel, dessen wurzelartig verzweigte Basis anderen Gegenständen aufsitzt. Junge Schalen farblos, alte meist bräunlich. Das Thier schwebt mittelst der Pseudopodien frei in der Schale.

C. elegans Cienk. (Fig. 46). Stiel bis 3 mm lang, Oeffnungen der Schale manchmal etwas unregelmässig. Durchmesser der Schale 72 μ . Torfwässer.

C. Cienkowskii Mereschk. Stiel lang. Schale mit regelmässig runden Oeffnungen; auf den Knotenpunkten der Schale kurze spitze Höcker. Schalendurchmesser 27 μ . Onega-See.

Zu *Clathrulina* gehört nach Ansicht Archers auch die von Hertwig u. Lesser zu einer besonderen Gattung erhobene

Hedriocystis pellucida H. u. L. Schale gestielt, kugelig bis eiförmig, mit kegelförmigen Hervorragungen besetzt, auf denen die Oeffnungen für die Pseudopodien liegen. Stiel 50—75 μ lang; Schalendurchmesser 20 μ . Protoplasmakörper nicht in Regionen differenziert mit centralem Kern und mehreren contractilen Vacuolen.

An die Heliozoen schliesst sich in mancher Beziehung eine durchweg marine Abtheilung, die *Radiolarien*, eng an.

Das charakteristische Merkmal für die ganze Abtheilung ist das Vorhandensein einer sogenannten Centralkapsel, d. h. einer chitinen Hülle, welche den inneren grössten Theil des Protoplasmas mit dem Kerne oder den Kernen umschliesst und von in verschiedener Weise angeordneten feinsten bis weiteren Oeffnungen durchbrochen wird, durch welche das innere Protoplasma mit dem äusseren in Verbindung steht. Skeletbildungen sind sehr verbreitet und zeigen einen ausserordentlichen Formenreichthum. Sie bestehen meist aus Kieselsäure (mit Ausnahme der *Acanthometreen*) und sind in den Plasmakörper selbst eingelagert. Ferner ist der Radiolarienkörper ganz allgemein mit einer vacuolisirten Gallerthülle umgeben, die von den feinen, wenig Anastomosen bildenden Pseudopodien durchsetzt wird.

Coloniebildung findet sich bei den sogenannten *Polycyttarien*.

Die Fortpflanzung der Radiolarien geschieht hauptsächlich durch Bildung von Schwärmen, doch ist die Entstehung des Radiolars aus den Schwärmen noch nicht verfolgt worden.

Radiolarienskelete sammeln sich an sehr tiefen Stellen des Meeres auf dem Grunde oft in grossen Massen an und bilden den sog. Radiolarienschlamm.

Fossile Radiolarienskelete sind an verschiedenen Stellen der Erdoberfläche oft in mächtigen Ablagerungen gefunden worden, z. B. auf Barbados.

Sporozoa.

Der Vollständigkeit wegen möge hier noch eine Klasse der Protozoen erwähnt werden, welche weder im Süsswasser noch im Meere freilebende Vertreter besitzt, sondern durchweg parasitisch und zwar in den verschiedensten Thieren und in den meisten Organen vorkommt. Am besten bekannt von den hierher gehörigen Thieren sind die sog. *Gregariniden*, während die beiden anderen Abtheilungen, die *Myxosporidien* und *Sarcosporidien*, bis jetzt nur ungenügend erforscht und darum auch in ihrer systematischen Stellung noch etwas zweifelhaft sind. Die Gregariniden sind durchaus einzellig, doch tritt bei manchen derselben, den sog. *Polycystideen*, eine Differenzirung des Körpers in zwei bis drei hintereinanderliegende Abschnitte auf, während die *Monocystideen* durchweg einfache schlauchartige Zellen darstellen. Die Thiere sind gewöhnlich mit einer ziemlich resistenten Cuticula versehen, so dass eine amöboide Bewegung nicht möglich ist. Besonders interessant und zugleich charakteristisch für die ganze Abtheilung sind die Fortpflanzungserscheinungen. Niemals tritt einfache Theilung in freiem Zustand ein, sondern die Fortpflanzung wird stets durch eine Encystirung eingeleitet, wobei entweder ein einzelnes Individuum oder zwei copulirte Individuen sich mit einer Hülle umgeben. Aus dem Plasma der encystirten Individuen entstehen nun die Fortpflanzungskörper (*Sporen*, *Pseudonavicellen*) in grösserer oder geringerer Zahl. In diesen Sporen führt nochmalige Theilung des Inhalts zur Bildung der sogenannten sichelförmigen Körperchen, welche wahrscheinlich dann wieder direct in die jungen Gregarinen sich umwandeln, sobald sie an den passenden Wohnort gelangt sind.

Die Gregariniden leben z. Th. in den Zellen ihrer Wirthe (*Coccidien*), oder im Innern verschiedener Organe, besonders im Darm (*Gregarinen*). Aber auch die letzteren sind in der Jugend Zellenschmarotzer. Die eigentlichen Gregarinen sind hauptsächlich verbreitet bei den Gliederwürmern und den Arthropoden, die Coccidien bei den Wirbelthieren. Gregarincysten findet man auch gelegentlich im Schlamme; sie sind dann von Wasserinsecten etc. entleert.

III. Klasse. Mastigophora.

Ausser den unter Protozoen angeführten Werken vergl. noch *Bütschli*, O., Beiträge zur Kenntniss der Flagellaten und verwandter Organismen. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXX. 1878. — *Klebs*, G., Ueber die Organisation einiger Flagellaten-Gruppen und ihre Beziehungen zu Algen und Infusorien. Unters. a. d. bot. Inst. Tübingen Bd. I., Hft. 2. 1883. *Fisch*, C., Untersuchungen über einige Flagellaten und verwandte Organismen. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLII. 1885. p. 47—125. *Klebs*, G., Flagellatenstudien. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LV. 1892. p. 265—445.

Unter der Bezeichnung *Mastigophoren* fasst man mehrere Gruppen von Protozoen zusammen, deren nahe Verwandtschaft zum Theil erst in der neueren Zeit recht klar wurde. Diese Klasse erlangt ein erhöhtes Interesse dadurch, dass sie nicht allein zu den verschiedensten Abtheilungen der Protozoen und Protophyten Beziehungen aufweist, sondern hauptsächlich deswegen, weil es wahrscheinlich gemacht werden kann, dass auch die Metazoen ebenso wie die höheren Pflanzen aus Flagellatencolonien ihren Ursprung genommen haben.

Die zu den Mastigophoren gehörigen Wesen sind dadurch charakterisirt, dass sie während

der beweglichen Periode ihres Lebens mit einer Geissel oder mehreren solchen, welche die Bewegung vermitteln, ausgerüstet sind, und dass im allgemeinen die Hauptphase ihres Daseins, in der vorwiegend Wachstum und Ernährung stattfindet, durch die bewegliche Periode repräsentirt wird.

Wir unterscheiden zwei Unterklassen:

- Mit einer Geissel, oder mit mehreren solchen, von denen jedoch keine in eine den Körper umziehende Querfurche eingelagert ist z. Th. coloniebildend *Flagellata*.
 Mit zwei Geisseln, von welchen die eine bei der Bewegung nach hinten gerichtet, die andere in eine den Körper ringförmig umziehende Furche eingelagert ist.¹⁾ Meist mit getäfelter Hülle und gelblichen bis bräunlichen oder grünlichen Chromatophoren *Dinoflagellata*.

I. Unter-Klasse. Flagellata.

Die Gestalt der Flagellaten ist eine durchweg monaxone, was meistens schon dadurch bedingt wird, dass die Geisseln gewöhnlich sich an dem einen Pole befinden. Häufig geht jedoch auch die rein monaxone Gestalt in eine zweistrahlige, bilateral-symmetrische oder auch asymmetrische über, was sich theils schon in der allgemeinen Körperform, theils auch nur durch Anordnung der Geisseln, durch die Lage des Schlundes u. s. w. ausspricht.

Wohl im Zusammenhang mit dem durchschnittlich recht geringen Körpervolum kommt es bei den Flagellaten nur selten zu einer deutlichen Scheidung von Ektoplasma und Entoplasma (eine solche findet sich z. B. bei der ziemlich ansehnlichen *Mastigamöba aspera* F. E. Sch.).

Allerdings muss man auch da, wo man irgend eine Differenzirung der äussersten Plasmaschicht noch nicht direct wahrgenommen hat, doch annehmen, dass derselben eine besondere Beschaffenheit, vor allem eine grössere Widerstandsfähigkeit zukommt. Durch die geringe Differenzirung der äusseren Plasmaschicht wird es verständlich, dass viele Flagellaten noch Pseudopodien aussenden und mit Hülfe derselben kriechen und Nahrung aufnehmen. Besonders ausgezeichnet in dieser Beziehung sind die sog. Rhizomastigina, bei welchen die Pseudopodien meist wohl entwickelt sind, entweder mehr nach Art der Rhizopoden oder auch der Heliozoen, so dass diese Wesen die Eigenschaften zweier Klassen vereinigen. Aber auch bei vielen anderen Flagellaten (Monadinen, Chrysomonadinen) sind geringe amöboide Bewegungen nicht selten.

Hand in Hand mit einer chemischen Veränderung wird die Resistenz der äussersten Plasmaschicht grösser, bis es allmählich zur Entstehung der membranartigen Bildungen kommt, die wir auf dem Körper der Euglenoidinen antreffen. Diese äusserste, chemisch vom Plasma verschiedene Schicht nennen wir entsprechend ähnlichen Bildungen bei den Infusorien Pellicula (Periplast Klebs). Die Pellicula ist überall mit dem Plasma fest verbunden und umgiebt den Körper vollständig. Unterbrechungen derselben finden sich nur an der Mundstelle und wo eine Afterstelle vorhanden ist (*Peramena* u. a.), jedenfalls auch an dieser. Vielfach zeigt die Pellicula besondere Strukturverhältnisse. Sie ist z. B. häufig spiralig gestreift, bei vielen Euglenoidinen. Auf diesen Spiralstreifen sitzen manchmal kleine Höckerchen auf, *Euglena spirogyra*, bei welcher die Pellicula durch eingelagertes Eisenoxydhydrat gelblich bis bräunlich gefärbt ist. Sehr dick ist die Pellicula bei den Gattungen *Phacus* und *Lepocinclis*. Die grössere oder geringere Starrheit der Pellicula beeinflusst die Bewegungen des Plasmakörpers natürlich ganz direct und auf diese Weise auch die Erscheinung des Thieres. Ist die Pellicula zart, oder wenigstens nicht allzustarr, so sind mehr oder weniger ausgiebige Veränderungen der Körpergestalt durch Contractionen des Plasmas möglich. Diese Gestaltsveränderung, die, wie man sich durch Betrachten von *Euglena viridis* oder *Astasia* und Verwandten leicht überzeugen wird, einen von der amöboiden Bewegung verschiedenen Charakter hat, nennt man Metabolie. Bei der ersteren treten auffallendere metabolische Bewegungen meist erst nach dem Ab-

¹⁾ Die marinen Gattungen *Prorocentrum* und *Exuviaella* besitzen keine Querfurche. Beide Geisseln entspringen am Vorderende. Der Panzer besteht aus zwei leicht sich trennenden Hälften. Bei der Gattung *Amphidinium* ist der vor der Ringfurche gelegene Körperabschnitt sehr klein knopfförmig. Bei der marinen Gattung *Polykrikos* finden sich 8 Ringfurchen; in jeder derselben liegt wahrscheinlich eine Geissel.

werfen der Geissel ein, was unter dem Deckglase leicht geschieht. Dann bewegen sich die Euglenen auf der Unterlage kriechend. Der Körper kann sich vollständig zur Kugel abrunden und wieder lang ausstrecken, sich in der verschiedensten Weise krümmen und winden. Besonders hervorgehoben mag werden, dass dabei keine Pseudopodien gebildet werden. Bei *Astasia* und verwandten Formen finden auch während des Schwimmens lebhaft metabolische Bewegungen statt.

Von der eben besprochenen Pellicula unterscheiden sich die Hüllen (Schalen) und Gehäuse, die bei vielen Flagellaten vorkommen. Während die Pellicula ein von dem lebenden Körper untrennbarer Bestandtheil ist, was schon daraus hervorgeht, dass sie sich bei der Theilung mit dem Plasmakörper theilt, bestehen Hüllen und Gehäuse, ebenso wie die vielfach vorkommenden Stiele, aus, wahrscheinlich stets, vom Plasmakörper abgeschiedenen Stoffen. Bei der Theilung theilen sie sich nicht mit, sondern die Theilung des Plasmakörpers findet in denselben statt, die Sprösslinge verlassen die alte Hülle und jeder bildet sich eine neue.

Hülle nennen wir eine meist dem Körper dicht aufliegende, feinere oder derbere Membran, die, allseitig geschlossen, nur von feinen Oeffnungen für die Geisseln durchbrochen wird.¹⁾

Gehäuse dagegen nennen wir eine den Körper lose umgebende und vorne meist weiter geöffnete Umhüllung.

Hüllbildungen, die sich wohl den pflanzlichen Zellhäuten vergleichen lassen, kommen allgemein vor bei den Chlamydomonadinen und manchen Chrysomonadinen. Bei den ersteren bestehen die Hüllen oft aus Cellulose (*Chlamydomonas*, *Haematococcus*). In den meisten Fällen ist die chemische Zusammensetzung der Hüllen noch unbekannt. Ueber den Aufbau der Hüllen bei den Chlamydomonaden nahverwandten Volvocinen gehen die Ansichten noch etwas auseinander (vergl. Klebs, G. Unters. a. d. bot. Institut Tübingen Bd. II. 1886 und Klein, L. Pringsheims Jahrb. Bd. XX. p. 153 fgd.). Bei *Phacotus* besteht die ziemlich derbe Hülle aus zwei uhrglasförmigen, leicht sich trennenden Hälften.

Verbreitet sind bei den Flagellaten Gehäusebildungen. Diese bestehen z. Th. aus einer zarten Gallerte. Gewöhnlich kommt es zur Coloniebildung, indem eine grössere oder sehr grosse Anzahl von Einzelthieren in eine verschieden gestaltete Gallertmasse eingelagert ist (*Spongomonadina*; *Protospongia*, *Phalansterium* unter den Craspedomonadinen; *Uroglena*).

Viele Flagellaten besitzen zarthäutige Gehäuse, so besonders die Gattungen: *Codonoeca*, *Bikosoeca*, *Poteriodendron*; *Salpingoeca*; *Epipyxis*, *Chrysopyxis*, *Dinobryon*; *Ascoglena*. Die Gehäuse dieser Formen haben gewöhnlich eine vasen- oder becherförmige Gestalt und sind oben weit offen. Bei *Dinobryon sertularia* bestehen sie aus Cellulose. Häufig sitzen die Gehäuse mit dem, oft stielartig ausgezogenen Hinterende fest, womit auch die bei diesen Flagellaten häufige Coloniebildung im Zusammenhang steht. So kommen die freischwimmenden Colonien von *Dinobryon* zu Stande, indem die jüngeren Thiere sich am Rande des Gehäuses der älteren festsetzen, ebenso die festsitzenden von *Poteriodendron*.

Viele Flagellaten, die des Gehäuses entbehren, scheiden am Hinterende einen, im allgemeinen aus ähnlichen Stoffen wie die Gehäuse bestehenden Stiel aus, mit dem sie auf der Unterlage befestigt sind. Auch bei diesen Formen kommt es zur Coloniebildung, wobei dann auf den Zweigenden der baum- oder strauchartig verästelten Stielgerüste entweder je ein Individuum (*Dendromonas*) oder eine kugelige Gruppe von solchen (*Anthophysa*) sitzt. Die Stiele der letzten Gattung sind oft durch Eisenoxydhydrat braun gefärbt und bilden in Gläsern, in denen sich *Anthophysa* gewöhnlich reichlich vermehrt, flockige, braune Massen. Eigenthümliche Verhältnisse finden sich bei der Gattung *Colacium*. Die freischwimmenden Thiere setzen sich mit dem Vorderende auf kleinen Wasserthieren bes. Copepoden etc. fest und scheiden einen Stiel und eine Hülle aus; indem sie sich vermehren, kommt es zur Entstehung von Colonien, die ganz aus encystirten Thieren bestehen.

¹⁾ Bei *Haematococcus* und Verwandten steht bei den vollständig entwickelten Formen die Hülle weit vom Körper ab, ist aber durch pseudopodienartige Protoplasmafortsätze mit demselben verbunden.

Die Bewegung und zum Theil auch die Herbeischaffung der Nahrung besorgen die Geisseln (Flagella). Es sind dies, soweit man bis jetzt weiss, feine, aus hyalinem Protoplasma bestehende Fäden von sehr verschiedener relativer Länge, die meist in ihrer ganzen Ausdehnung gleich dick, seltener nach dem Ende hin etwas zugespitzt sind. Obgleich die Anzahl der Geisseln immer nur eine geringe ist, so herrscht doch bei den verschiedenen Gattungen eine grosse Mannigfaltigkeit in der Ausbildung und besonders in der Anordnung derselben.

Es findet sich entweder nur eine einzige, ansehnliche Geissel, so besonders bei fast allen Euglenoidinen und den Craspedomonadina, aber auch in anderen Abtheilungen, oder es sind zwei oder mehr, meist annähernd gleich grosse Geisseln vorhanden (fast allgemein bei den Chlamydomonaden, allen Volvocinen und vielen zu anderen Abtheilungen gehörigen Gattungen).

Es können auch zwei oder mehrere Geisseln vorkommen, die sowohl nach Gestalt und Stellung, als auch nach ihrer Funktion verschieden sind. So besitzen manche Monaden und Astasiinen neben einer grösseren sog. Hauptgeissel noch eine, gewöhnlich sehr kleine und schwer zu bemerkende, Nebengeissel. Bei wieder anderen Formen (*Anisonema* u. a.) ist von den beiden ansehnlichen Geisseln die eine nach vorne gerichtet — sie besorgt fast ausschliesslich das gleichmässige Vorwärtsschwimmen, — die andere — Schleppgeissel — ist nach hinten gerichtet und wird für gewöhnlich nachgeschleift, ohne dass sie sich bewegt. Manche der mit einer Schleppgeissel ausgerüsteten Formen sind im Stande, mit derselben plötzliche, schnellende Bewegungen auszuführen.

Bei den Craspedomonadina wird die Basis der Geissel von einem zarten protoplasmatischen, trichterförmigen Kragen umgeben, der bei nicht ganz sorgfältiger Untersuchung in Gestalt von zwei, rechts und links von der Geissel stehenden Börstchen (optischer Schnitt!) erscheint.

In den allermeisten Fällen sind die Geisseln an dem bei der Bewegung vorausgehenden Ende des Flagellatenkörpers — dem Vorderende — eingepflanzt. Im Süsswasser ist bis jetzt keine Form bekannt, die sich in dieser Beziehung abweichend verhält. Dagegen schwimmt die marine *Oxyrrhis* mit dem Hinterende voraus.

Bei den den Rhizopoden nahestehenden Rhizomastigina kann die Nahrung, die mit Hülfe der Pseudopodien ergriffen wird, an jeder Stelle des Körpers aufgenommen werden, gerade wie bei den nackten Rhizopoden. Bei den meisten Flagellaten jedoch, die feste Nahrung aufnehmen, geschieht dies an bestimmten Stellen des Körpers. Meist wird die Nahrung an der Geisselbasis aufgenommen. Bei *Oikomonas* u. a. bildet sich an der Geisselbasis eine ansehnliche, weit über die Oberfläche vorspringende, sog. Mundvacuole, gegen welche kleine Nahrungskörper, Bakterien etc. durch die Geissel geschleudert werden. Sie werden dann in die Vacuole aufgenommen und wandern mit dieser fort; an derselben Stelle bildet sich eine neue Mundvacuole. Manche Formen, (*Monas guttula*, *M. vivipara* u. a.) besitzen in der Nähe der Geisselbasis sog. *Mundleisten*, d. h. strich- oder stäbchenartig erscheinende, dunkle Gebilde, die jedoch mit der Nahrungsaufnahme nichts zu thun haben, sondern wohl eher Beziehungen zu den Stigmen aufweisen.

Bei den sog. Distomata, *Hexamitus*, *Trepomonas* u. a. finden sich rechts und links am Körper je eine Mundstelle, an welcher Nahrung aufgenommen wird. Mundvacuolen werden nicht gebildet; die Nahrungskörper sinken einfach in das Plasma ein. Man muss annehmen, dass hier die Hautschicht weniger ausgebildet ist oder fehlt. Am Hinterende wird die Nahrung aufgenommen von *Urophagus*.

Besser entwickelte Mund- und Schlundbildungen finden sich bei den Euglenoidinen. Im einfachsten Falle (*Petalomonas*) liegt an der Geisselbasis eine flache Einsenkung, an der die Pellicula unterbrochen ist, wo also Nahrungskörper direct in das Entoplasma aufgenommen werden können. Aehnlich liegt die Mundstelle bei *Pervanema*. Neben derselben, weit in den Körper hineinragend liegt ein sog. Staborgan d. h. zwei annähernd parallel laufende Stäbchen, die vorne mit einander verbunden sind. Diese können etwas aus der Mundöffnung vorgestossen werden und sollen bei der

Nahrungsaufnahme thätig sein. Aehnliche Einrichtungen werden von *Entosiphon* und *Urceolus* angegeben. Dieses Staborgan wurde früher als röhrenförmiger Schlund gedeutet.

Bei *Euglena* u. a. ist die Mundstelle in die Tiefe gerückt. Es geht dann vom Vorderende aus nach hinten eine röhrenförmige, von der Pellicula ausgekleidete Einsenkung — der Schlund. Aus dem Schlunde entspringt die Geissel.

Bemerkenswerth erscheint, dass gerade die hochentwickelten Schlundbildungen der zuletzt besprochenen Formen keine Beziehung mehr zur Nahrungsaufnahme haben, da diese Flagellaten überhaupt keine feste Nahrung aufnehmen, sondern sich theils saprophytisch, theils holophytisch¹⁾ ernähren. Wie sich später zeigen wird, hat sich dagegen bei denselben eine gewisse Beziehung zwischen Schlund und contractilen Vacuolen ausgebildet.

Die Ausstossung der unverdauten Nahrungsreste findet bei manchen Flagellaten ebenfalls an einer besonders dazu vorgebildeten, meist am Hinterende gelegenen Afterstelle statt.

Bei denjenigen Formen, die ihre Nahrung mit Hülfe einer Nahrungsvacuole aufnehmen, bleiben die Nahrungskörper auch im Inneren des Plasmas oft noch von Vacuolen umschlossen, sind dagegen bei den höheren Formen mit entwickeltem Schlund meist ohne bemerkbare Vacuolen in das Plasma eingelagert.

Weit verbreitet sind bei den Flagellaten contractile Vacuolen. Im allgemeinen finden sich 1 oder 2 solche, selten mehr (*Chlorogonium*). Die Lage derselben ist gewöhnlich eine bestimmte, häufig an der Geisselbasis.

Eigenthümliche Verhältnisse finden sich bei den meisten Euglenoidinen, bei denen am unteren Ende des Schlundes eine ziemlich grosse Vacuole, das sogenannte Reservoir, liegt, in welches mehrere um dasselbe herum gelagerte contractile Vacuolen ihren Inhalt ergiessen. Aus dem Reservoir wird die Flüssigkeit dann wahrscheinlich durch den Schlund nach aussen entleert. Man nennt diese Einrichtung zum Unterschiede von einfachen contractilen Vacuolen Vacuolensystem.

Zu den verbreitetsten Einschlüssen im Protoplasma der Flagellaten gehören die Chromatophoren, d. h. abgegrenzte Plasmapietien von grösserer Dichtigkeit und bestimmter Gestalt, die in verschiedenen Nüancen grün, gelblich oder braun gefärbt sind. Solche Chromatophoren kommen bekanntlich in allgemeinsten Verbreitung bei den gefärbten Pflanzen vor. Rein grüne (durch Chlorophyll gefärbte) Chromatophoren finden sich bei den *Eugleninen*, *Chloropeltinen*, *Coelomonadinen*, *Polyblephariden*, *Chlamydomonadinen* und *Volvocinen*. Gelb bis braun gefärbte bei den *Chrysomonadinen*. Die braunen Chromatophoren enthalten neben dem braunen Farbstoff noch Chlorophyll, welches gewöhnlich durch den ersteren verdeckt wird, jedoch bei Behandlung mit Alkohol deutlich hervortritt.

Die Gestalt der Chromatophoren ist sehr verschieden; scheiben- bis bandförmig sind die grünen Chromatophoren der Euglenen und verwandter Formen; in diesem Fall sind sie gewöhnlich in grösserer Zahl vorhanden. Die braungefärbten, plattenförmigen Chromatophoren finden sich meist in der Zweizahl (*Synura*, *Dinobryon* etc.). Bei *Chlamydomonas* und verwandten Arten findet sich ein einziges fast den ganzen Körper ausfüllendes, grünes Chromatophor, welches in einer Ausbuchtung am Vorderende den Kern und noch etwas Protoplasma enthält. Die Chromatophoren vermehren sich stets durch Theilung.

Nicht selten trifft man farblose Individuen von normal chlorophyllführenden Arten, die sich dann saprophytisch ernähren.

In den Chromatophoren mancher Flagellaten finden sich kleine stärker färbbare plasmatische Körperchen in Ein- oder Mehrzahl, die Pyrenoide; häufig trifft man dieselben von einer Schale aus Stärke umgeben; man nennt sie dann Amylumheerde und es scheint, dass die Erzeugung von Stärke gewöhnlich an die Pyrenoide gebunden ist. Derartige Amylumheerde kommen bei den *Chlamydomonadinen* und *Volvocinen* verbreitet vor. Aehnliche Gebilde sind bei der farblosen *Chilomonas paramecium* beobachtet. Jedem liegt ein Stärkekörnchen an.

¹⁾ holophytisch = wie die chlorophyllhaltigen Pflanzen durch Zersetzung von Kohlensäure.

saprophytisch = wie die chlorophyllfreien Pflanzen durch Aufnahme von gelösten organischen Stoffen.

Nackte Pyrenoide trifft man z. B. bei *Euglena deses*; bei anderen Euglenen besitzen sie eine Paramylumschale. Ueber den feineren Bau der Pyrenoide vergl. Klebs 1883 und besonders Schmitz¹⁾ Das Paramylum, ein hauptsächlich bei den Euglenoidinen, chlorophyllhaltigen und farblosen, verbreiteter Stoff, besitzt dieselbe chemische Zusammensetzung wie Stärke, färbt sich jedoch mit Jod nicht blau. Es kommt in Gestalt von rundlichen, stäbchen- oder auch ringförmigen Körpern vor.

Bemerkenswerth ist, dass sich echte Stärke als Product des Stoffwechsels auch bei manchen nicht gefärbten, saprophytisch lebenden Flagellaten (*Chilomonas*, *Polytoma*) findet.

Bei vielen Flagellaten, besonders bei chlorophyllhaltigen, findet sich häufig ein intensiv rother Farbstoff in Gestalt feiner Tröpfchen im Protoplasma. Diese Tröpfchen bestehen aus einem mit dem eigentlichen Farbstoff, der Haematochrom genannt wird, imprägnirten Fett.

Dieses Pigment trifft man am häufigsten bei *Euglena sanguinea* und *Haematococcus*. Besonders sind es auch die Dauerzustände der Chlamydomonadinen und Volvocinen, bei welchen gewöhnlich reichliche Entwicklung des Farbstoffes auftritt.

Derselbe Farbstoff findet sich auch in den besonders bei den gefärbten Flagellaten sehr verbreiteten Augenflecken (Stigmata), die meist in der Nähe der Geisselbasis oder an den vorderen Enden der Chromatophoren gelagert sind. Gewöhnlich findet sich nur ein solches Stigma, bei manchen Formen kommen jedoch auch zwei oder mehr vor. Bei den Euglenoidinen sind den Stigmata Paramylumkörner, bei den Chlamydomonadinen und Volvocinen Stärkekörner an- oder eingelagert. (Vergl. Franzé, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LVI. 1893, pg. 138—164). Man pflegt diese Stigmata als lichtempfindende Organe zu betrachten, weil häufig gerade die mit denselben ausgerüsteten Flagellaten sich besonders lichtempfindlich zeigen. Genauere Versuche haben jedoch ergeben, dass, wenigstens bei den Euglenen, die Lichtempfindlichkeit ihren Sitz in dem vor dem Stigma liegenden ungefärbten Protoplasma hat.

Von anderen Einschlüssen des Flagellatenkörpers sind noch zu erwähnen die bei *Gonyostomum semen* vorkommenden Trichocysten.

Ein Kern ist jedenfalls bei allen Flagellaten vorhanden und zwar findet sich derselbe stets in der Einzahl.²⁾ Die Kerne der meisten Flagellaten sind bläschenförmig, gewöhnlich mit ansehnlichem Nucleolus. Seltener fehlt der letztere und der Kern hat eine ausgesprochene Netzstruktur (z. B. bei manchen Euglenoidinen). Doch sind die Bauverhältnisse der Flagellatenkerne nicht eingehender erforscht.

Ueber die Theilung der Kerne bei den Flagellaten ist bis jetzt noch wenig bekannt; Bei einigen Formen ist karyokinetische Theilung festgestellt (Vergl. Blochmann, Centralblatt für Biologie. 1894).

Die Vermehrung der Flagellaten findet, wie bei den Protozoen überhaupt, gewöhnlich durch einfache Theilung statt. Sowohl Quer- als auch Längstheilung kommt vor; doch ist der letztere Vorgang der bei weitem häufigere. Quertheilung findet sich wahrscheinlich bei *Epiphyxis* und *Stylodochrysalis*, sicher bei der marinen *Oxyrrhis*. Die Theilung kann entweder im beweglichen oder im ruhenden Zustande stattfinden. Im letzteren Fall kann eine Copulation vorhergegangen sein.

Ganz allgemein geht der Theilung des Körpers selbst eine Vermehrung seiner wichtigsten Organe voraus, nämlich des Kernes, der contractilen Vacuolen des Schlundes und der Geisseln, meist auch der Chromatophoren und der Stigmata. Zuerst beginnt der Kern sich zu theilen. Sehr bald tritt eine Vermehrung der Geisseln auf; es steht bis jetzt noch nicht in allen Fällen vollständig fest, in welcher Weise dies geschieht. Wahrscheinlich aber wird das eine Geisselsystem neu gebildet. In einzelnen Fällen ist sicher erwiesen, dass die alten Geisseln abgeworfen werden, so dass jeder Theilsprössling dieselben neu bilden muss (z. B. bei manchen Euglenen). Auch bei den Chlamydomonadinen und Volvocinen bilden die Sprösslinge neue Geisseln. Wahrscheinlich theilt sich auch der Schlund, wo er vorhanden, nicht, sondern der eine wird neu gebildet. Ebenso dürften wohl die

¹⁾ F. Schmitz, Beiträge zur Kenntniss der Chromatophoren. Pringsheim's Jahrb. für wissensch. Botanik, Bd. XV. 1884.

²⁾ Bei *Trepomonas* hat Bütschli gelegentlich zwei Kerne beobachtet.

contractilen Vacuolen des einen Sprösslings neu entstehen, während dagegen das Reservoir, wo es vorhanden ist, sich theilt. Die Stigmata theilen sich oder das eine Stigma entsteht neu. Wenn viele Chromatophoren vorhanden sind, so ist vor der Theilung keine besondere Vermehrung derselben zu bemerken, sondern sie werden ungefähr gleichmässig auf beide Sprösslinge vertheilt. Die Theilung derselben findet später statt. Wenn nur 1 Chromatophor oder 2 solche vorhanden sind, so findet deren Vermehrung fast stets entweder kurz vor Beginn der Körperdurchschnürung oder gleichzeitig mit derselben statt.

Bei denjenigen Flagellaten, die ein starres Gehäuse oder eine Hülle besitzen, theilen sich diese nicht mit, sondern es bildet der eine Sprössling ein neues Gehäuse, während der andere das alte weiter bewohnt (*Dinobryon*, *Trachelomonas* etc.) In anderen Fällen verlassen alle Sprösslinge die alte Hülle und bilden sich neue.

In manchen Fällen treten eine Anzahl rasch aufeinander folgender Zweitheilungen auf, so dass in der Hülle des Mutterindividuums 4—8 Sprösslinge entstehen, welche dann erst sich trennen (*Polytoma*, *Chlorogonium*, *Chlamydomonas*); geht diese Vermehrung noch weiter, so bezeichnet man die daraus resultirenden, kleinen und meist zur Copulation bestimmten Individuen als Mikrogonidien.

Theilungen im Ruhezustand sind sehr verbreitet. Gewöhnlich rundet sich beim Uebergang in den Ruhestand der Thierkörper ab und scheidet eine Hülle aus, in welcher dann die Theilungen vor sich gehen, oder dieselben finden in der Hülle des Mutterorganismus statt. Das erstere trifft man bei manchen Euglenen, wo jeder Theilsprössling dann wieder eine Hülle ausscheidet und sich in derselben theilt; dadurch, dass dieser Vorgang sich öfter wiederholt, entsteht eine ganze Anzahl von ineinander geschachtelten Generationen, die oft zusammenhängende grüne Häute auf dem Boden der Gewässer oder auf dem feuchten Schlamme oder an den Wänden der Gläser bilden. In der Hülle des Mutterorganismus finden diese Theilungen statt bei *Chlamydomonas*, *Carteria*, *Haematococcus*, *Phacotus* und anderen. Bei allen diesen tritt zu gewissen Zeiten auch Mikrogonidienbildung ein. Aehnliche Vorgänge sind bei Protomonadinen und Chrysomonadinen noch nicht mit Sicherheit bekannt.

Solche wiederholten Theilungen, wie die eben besprochenen, führen, wenn die Theilsprösslinge vereinigt bleiben, zur Entstehung von Colonien.

In manchen Fällen der Coloniebildung stehen wirklich die Plasmakörper der Einzelindividuen noch in Verbindung (*Synura*, vergl. jedoch Klebs 1892), meist jedoch ist dies nicht der Fall, sondern es bleiben nur die von den Thieren abgeschiedenen Gehäuse oder Stiele im Zusammenhang, so dass bezüglich dieser Colonien auf das oben bei Besprechung der Stiel- und Gehäusebildung Gesagte verwiesen werden kann.

Einer genaueren Erwähnung bedürfen jedoch noch die colonialen Verbände von *Spondylomorum* und der *Volvocinen*, weil dieselben, obgleich bei den verschiedenen Gattungen so viele gemeinsame Punkte vorkommen, doch eine continuirliche Reihe bilden, welche zeigt, wie aus einem solchen Colonialverband schliesslich ein vielzelliges Individuum entsteht (*Volvox*). Man darf annehmen, dass die in Rede stehenden Colonien aus Theilungsverbänden, wie wir sie schon bei *Polytoma* und *Chlorogonium* sahen, hervorgegangen sind, indem die Einzelindividuen, statt sich, wie dort, nach vollständiger Ausbildung zu trennen, im Zusammenhang bleiben und so die Entstehung eines Colonialverbandes bewirken. Auch die jetzt zu besprechenden Colonien entstehen nämlich stets durch eine Anzahl rasch aufeinander folgender Zweitheilungen.

Einen primitiven Fall solcher Coloniebildung trifft man bei *Spondylomorum* (*Chlamydomonadina*), wo 16 Individuen in 4 Kränzen zu je 4 um die gemeinsame Längsaxe angeordnet sind. Die Individuen sind hier nur lose verbunden und es lässt sich feststellen, dass die Tochtercolonien durch successive Längstheilung der sämtlichen Individuen einer Colonie entstehen.

Unter den Volvocinen zeigt die Gattung *Gonium* die einfachsten Verhältnisse; bei *G. sociale* bestehen die Colonien aus 4 Individuen, die nach den Ecken eines Quadrates angeordnet sind. Bei *G. pectorale* sind es 16 in einer Ebene liegende Individuen, 4 centrale und 12 am Rand gelegene. Bei der ersteren Form entstehen die Tochtercolonien durch nach einander stattfindende Längstheilungen

in zwei aufeinander senkrechten Ebenen. Bei *G. pectorale* treten zuerst zwei aufeinander senkrechte Theilungsebenen auf, worauf parallel der ersten zwei neue entstehen, so dass dadurch 8 Zellen gebildet werden. Durch die beiden vierten Theilebenen wird jede der 4 das Centrum erreichenden Zellen halbt, so dass wir nun 12 Zellen haben, und schliesslich halbiren Ebenen fünfter Ordnung auch die 4 das Centrum nicht erreichenden Zellen. So ist die Individuenzahl 16 geworden, diese verschieben sich nun noch etwas, um die definitive Anordnung einzunehmen.

Aehnlich wie die Colonien von *Gonium* sind auch diejenigen von *Stephanosphaera* gebaut, die aus 8 in einem Ring angeordneten Individuen bestehen. Die deutliche, aus Cellulose bestehende Colonialhülle hat Kugelgestalt.

Die Colonien der Gattungen *Pandorina* und *Eudorina* bestehen aus 16, bei der letzteren auch aus 32 Individuen. Die Individuen von *Pandorina* stossen im Centrum der Colonie zusammen, während diejenigen von *Eudorina* in einer Kugelschale so eingepflanzt liegen, dass sie sich nicht berühren.

Auf die Schilderung der verschiedenen, etwas complicirten Theilungsstadien kann hier nicht eingegangen und soll dabei nur noch bemerkt werden, dass die 16 Zellen der jungen Colonie ursprünglich in einer Ebene angeordnet sind, ähnlich wie bei *Gonium*, und dass sich diese Zellplatte dann erst zur Kugel zusammenkrümmt.¹⁾

Aehnlich verhalten sich auch die Colonien von *Volvox*, die man übrigens, wie sich später zeigen wird, richtiger als vielzellige Individuen einfachster Art betrachtet. Die *Volvox*individuen bestehen aus sehr zahlreichen (bei *V. globator* bis 22000 nach Klein) in einer Kugelfläche liegenden und von einer gemeinsamen Mantelhülle umgebenen Zellen. Zu Tochterindividuen bilden sich nicht mehr, wie bei den bisher betrachteten Gattungen, alle Zellen des Mutterorganismus um, sondern es thun dies nur wenige, auch durch Grösse sich auszeichnende, sogenannte Parthenogonidien. Der Theilungsprozess dieser Parthenogonidien ist im allgemeinen der gleiche wie bei *Eudorina*. Die Theilung derselben beginnt schon bei jungen Individuen, und schliesslich gelangen die Tochterindividuen in den Hohlraum der Mutter, von wo sie dann ausgestossen werden.

Unstreitig den interessantesten Theil in der Entwicklung der Flagellaten bilden die Copulationserscheinungen, da man unter den copulirenden Individuen eine allmählich weitergehende Differenzirung eintreten sieht, so dass man bei den höchst entwickelten hierhergehörigen Formen die sich verbindenden Individuen direct mit den Eiern und den Samenzellen der höheren Thiere homologisiren kann.

Allerdings weisen unsere Kenntnisse von den in Rede stehenden Prozessen bis jetzt noch grosse Lücken auf, und wenn auch in den meisten Abtheilungen der Flagellaten gelegentlich Copulation beobachtet wurde, so sind doch diejenigen Fälle, in denen wir einen genauen Einblick in die Entstehungsgeschichte der copulirenden Individuen, den Verlauf der Copulation und das Schicksal des aus der Copulation resultirenden Individuums erlangt haben, noch nicht gerade zahlreich. Auch die Vorgänge, welche sich im Inneren der sich verbindenden Zellen abspielen, sind noch wenig erforscht, wobei natürlich auch die Kleinheit der fraglichen Objecte zum grossen Theil die Schuld trägt.

Sicher festgestellt und genauer untersucht ist die Copulation nur bei den *Chlamydomonadinen* und *Volvocinen*.

Gewöhnlich (mit Ausnahme von *Polytoma uvella*) sind es Mikrogonidien (deren Entstehung oben schon geschildert wurde), welche in Copulation eingehen. Im allgemeinen ist bei den *Chlamydomonadinen* die Differenzirung der copulirenden Individuen gering, jedoch ist bei manchen Formen (*Chlamydomonas pulvisculus*) vielleicht schon eine solche in ovoide und spermoide dadurch angedeutet, dass die verschmelzenden Gameten gewöhnlich verschieden gross sind.

Bei der Verschmelzung legen sich die Mikrogonidien mit ihrem vorderen hyalinen Ende aneinander, entweder so, dass ihre Längsachsen parallel sind, oder in eine Linie fallen. Es verschmelzen

¹⁾ Genauerer darüber siehe in: Bütschli, Protozoen.

allmählich ihre Plasmakörper und ebenso die Kerne der beiden Gameten mit einander¹⁾; die Geisseln gehen verloren.

Das Product der Verschmelzung ist eine ruhende, meist allmählich durch Entwicklung von Haematochrom sich roth färbende, einkernige Zygote, aus der dann nach längerer Ruhe auf dem Grunde des Wassers z. Th. auch erst bei Wiederbefeuchtung nach längerem oder kürzerem Trockenliegen der Inhalt in Gestalt gewöhnlicher Individuen hervortritt.

Unter den Volvocinen sind diese Vorgänge bis jetzt nur bei *Pandorina*, *Stephanosphaera*, *Eudorina* und *Volvox* genauer erforscht. Nachdem nämlich bei *Pandorina* die Vermehrung eine Zeit lang in der oben erwähnten ungeschlechtlichen Weise stattgefunden hat, tritt eine Generation auf, deren Individuen in der gewöhnlichen Weise in 16 oder häufiger nur 8 Tochterindividuen zerfallen, welche jedoch nicht zusammen bleiben, um eine junge Colonie zu formiren, sondern aus der gemeinsamen Hülle ausschwärmen und copuliren. Eine deutliche Unterscheidung von männlichen und weiblichen Individuen ist noch nicht möglich.

Dagegen ist dies bei *Eudorina* der Fall, bei welcher nach den Untersuchungen Goroschankin's²⁾ die Colonien entweder weiblich oder männlich sind. Die letzteren zeichnen sich vor den gewöhnlichen Colonien durch bedeutendere Grösse der Individuen aus; bei den ersteren zerfällt jedes Individuum in 16—32 zu einer Platte vereinigte, spermoide Individuen, die aus der gemeinsamen Hülle ausschwärmen und die weiblichen Colonien aufsuchen, um mit den Individuen derselben zu copuliren. Das Product ist eine Zygote mit doppelter Hülle.

Bei *Volvox* endlich erzeugt wahrscheinlich meist dieselbe Colonie sowohl männliche als weibliche Individuen, die wir hier mit vollem Recht als Spermatozoen und Eier bezeichnen dürfen. Wegen der complicirten Verhältnisse hinsichtlich der Vertheilung der Gameten auf die einzelnen Volvoxindividuen und der Zeit des Auftretens derselben vergl. die bei der Gattung *Volvox* angeführten Schriften von L. Klein.

Die Eier entstehen wie die Parthenogonidien durch directe Umbildung einer schon frühzeitig durch ihre Grösse auffallenden Zelle. Die Spermatozoen entstehen in grösserer Zahl in anderen Zellen, aus denen sie dann ausschwärmen, um sich mit den Eiern zu verbinden (sie zu befruchten); das Product ist wieder eine doppelt umhüllte Zygote, aus der nach längerer Ruhe eine neue Volvox-colonie in derselben Weise entsteht, wie dies oben schon bei den Parthenogonidien beschrieben wurde.

Die Lebensweise der Flagellaten ist eine sehr verschiedene. Die meisten sind freilebend im Wasser, eine geringere Zahl parasitisch besonders im Blut und im Darm verschiedener Thiere. Die freilebenden ernähren sich entweder wie Thiere durch Aufnahme fester Nahrung, oder sie zersetzen Kohlensäure wie die grünen Pflanzen (holophytische Formen), oder endlich sie nehmen aufgelöste organische Stoffe auf wie die chlorophyllfreien Pflanzen (saprophytische Formen) oder endlich können zwei der genannten Ernährungsarten bei ein und derselben Form vorkommen. So besitzt *Chromulina flavicans* Chromatophoren, kann sich also holophytisch ernähren, nimmt aber auch feste Nahrung Diatomaceen etc. auf. Für manche mit grünen Chromatophoren ausgerüstete Formen (*Euglena*) ist nachgewiesen, dass sie neben Kohlensäure auch im Wasser gelöste organische Stoffe aufnehmen, also die holophytische und saprophytische Lebensweise vereinigen. Die Saprophyten kommen hauptsächlich in Infusionen und anderen, an aufgelösten Stoffen reichen Flüssigkeiten vor. Doch wird man dieselben auch in Sumpfwasser antreffen, da dasselbe immer mehr oder weniger organische Zerzeugungsproducte enthält. Holophytische Arten finden sich bei den Chrysomonadinen, Euglenoidinen, Chlamydomonadinen, Volvocinen.

Diese Abtheilungen sind es auch, über deren Zugehörigkeit zum Thier- oder Pflanzenreich

¹⁾ Vergl. dazu Blochmann, F., Ueber eine neue Haematococcusart. Verhandl. d. Heidelberger Naturhist. med. Ver. 1885. Goroschankin, Beiträge zur Kenntniss d. Morphologie und Systematik der Chlamydomonaden I und II. Bull. Soc. imp. Naturalistes d. Moscou 1890 und 1891.

²⁾ Goroschankin, Genesis im Typus der palmellenartigen Algen. Versuch einer vergl. Morphologie der Familie der Volvocinen. Mitth. d. Kais. Ges. naturf. Freunde in Moskau 1875 (russisch). Ref. in Just's Bot. Jahresb. f. 1875.

die Ansichten verschiedener Forscher weit auseinandergehen. Und gerade darin, dass bei keiner anderen Abtheilung der Protozoen so viele Wesen sich finden, über deren Thier- oder Pflanzennatur man sich streitet, als bei den Flagellaten, darf man wohl einen Grund mehr sehen, dass ebensowohl die höheren Thiere als auch die höheren Pflanzen aus flagellatenähnlichen Organismen ihren Ursprung genommen haben. Auf die sehr interessanten engeren Beziehungen der Flagellaten zu anderen Abtheilungen der Thiere und Pflanzen kann hier nicht näher eingegangen werden. Vergl. darüber: Bütschli, Protozoen pg. 803.

Manche Flagellaten zeigen eine ausgezeichnete Chemotaxie, d. h. sie werden von verschiedenen Stoffen angezogen und eilen nach der Stelle zu, von wo solche Stoffe sich im Wasser ausbreiten. Genauerer siehe bei Pfeffer, W., Ueber chemotaktische Bewegungen von Bakterien, Flagellaten und Volvocinen. Unters. bot. Inst. Tübingen II. 1889 pg. 582—661.

Mit wenigen Worten sollen hier noch die bei Flagellaten sich findenden Parasiten erwähnt werden, da dieselben dem Beobachter nicht selten begegnen und ein erhöhtes Interesse noch deswegen beanspruchen, weil solche Schmarotzer die Veranlassung zu einer von Stein und anderen Forschern angenommenen Art der geschlechtlichen Fortpflanzung der Flagellaten waren. Man trifft nämlich im Inneren verschiedener Flagellaten kugelige bis ellipsoidische Körper, deren Inhalt in eine grosse Anzahl von Schwärmsprösslingen zerfällt, die ausschwärmen und für Embryonen der betr. Thiere gehalten wurden. Diese Körper wurden für Keimsäcke angesehen, welche infolge einer Conjugation endogen entstanden wären; sie sind aber in Wirklichkeit Parasiten, die wohl am nächsten verwandt sind mit den Chytridien, zu denen auch eine Anzahl anderer, besonders bei *Clamydomonas*, *Haematococcus* und *Euglena* vorkommender Ektoparasiten gehören.

Aus folgender Tabelle ergeben sich die Ordnungen der Flagellaten:

1. Ohne Chromatophoren	2.
Mit Chromatophoren	4.
2. Meist kleinere Formen, oft coloniebildend. Mit zarter Hautschicht, Pellicula, die sich beim Zerquetschen nicht erhält. Mit 1—8 ¹⁾ z. Th. verschieden angeordneten und ausgebildeten Geisseln, z. Th. mit Protoplasmakragen um die Geisselbasis, z. Th. noch dauernd oder zeitweise mit Pseudopodien, wie Rhizopoden oder Heliozoen	3.
Meist grössere Formen, stets einzellebend. Mit resistenter, häufig längs- oder spiralgestreifter Cuticula (beim Zerquetschen sich erhaltend). Mit einer oder zwei Geisseln, von denen die eine — Hauptgeissel — nach vorn gerichtet, die andere z. Th. sehr klein — Nebengeissel — ansehnlich oder so lang oder länger als die Hauptgeissel und nach hinten gerichtet ist — Schleppgeissel. Gewöhnlich leicht erkennbare Mund- oder Schlundbildung. Entweder Saprophyten und dann paramylumhaltig, oder thierisch sich ernährend, wobei auch manchmal Paramylum vorhanden ist	Fam. <i>Astasiina</i> u. <i>Peranemina</i> . III. Ordn. <i>Euglenoidina</i> .
3. Mit zwei gleichen Geisseln, oder mit zwei ungleichen Geisseln (Haupt- und sehr kleine Nebengeissel, oder Haupt- und Schleppgeissel), oder drei ungleichen Geisseln (eine Hauptgeissel und zwei sehr kleine Nebengeisseln) ²⁾	I. Ordn. <i>Protomonadina</i> .
Mit drei annähernd gleichen Geisseln, oder 4—8 z. Th. ungleich grossen und verschieden inserirten Geisseln	II. Ordn. <i>Polymastigina</i> .
4. Chromatophoren grün	5.
Chromatophoren gelblich bis bräunlich, oder grünlich gelb bis grünlich braun	IV. Ordn. <i>Chromomonadina</i> .
5. Mit einer ansehnlichen Geissel, oder (<i>Eutreptia</i>) mit zwei gleich langen Geisseln und stark metabolischen Bewegungen, auch während des Schwimmens. Chromatophoren sternförmig, band- oder scheibenförmig, meist in grösserer Zahl, meist mit deutlich gestreifter Cuticula	Fam. <i>Euglenina</i> . III. Ordn. <i>Euglenoidina</i> .

¹⁾ Vergleiche die merkwürdigen Gattungen *Spironema* und *Pteridomonas* pg. 49.

²⁾ Vergleiche jedoch die zu den *Polymastigina* gehörige *Trepomonas*, wo gewöhnlich nur zwei Geisseln leicht sichtbar sind, und ebenso die zu den *Phytomonadina* gehörige *Polytoma* und die zu den *Cryptomonadina* gehörige *Chilomonas*, beide leicht erkenntlich durch ihren Stärkegehalt, die erstere ausserdem noch durch eine oft vom Körper etwas abstehende Hülle. Ferner die ebenfalls bei den *Cryptomonadina* aufgeführte *Cyathomonas*, die alle drei zwei gleich grosse Geisseln haben.

Mit zwei¹⁾ gleichen Geisseln. Einzeln lebend, oder in freischwimmenden, z. Th. aus sehr zahlreichen Individuen bestehenden Colonien. Mit deutlicher z. Th. vom Plasmakörper weit abstehender Hülle. Meist mit einem ansehnlichen, fast den ganzen Körper erfüllenden, etwa becherförmigen, lebhaft grünen Chromatophor.²⁾ Stärkehaltig. Ungeschlechtliche Vermehrung durch successive Zweitheilung in der Hülle³⁾ V. Ordn. *Phytomonadina*.

I. Ordn. Protomonadina.

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1. Ohne Kragen ⁴⁾ | 2. |
| Mit Kragen | 16. |
| 2. Einzeln lebend | 3. |
| In Colonien | 12. |
| 3. Stets oder wenigstens während der Ruhe mit ansehnlichen, fingerförmigen bis feinstrahligen Pseudopodien | 4. |
| Ohne Pseudopodien, oder nur gelegentlich unansehnliche Pseudopodien bildend. | 5. |
| 4. Mit einer Geissel | 48. <i>Mastigamöba</i> F. E. Sch. |
| Mit zwei Geisseln (meist eine als Schleppgeissel), Pseudopodien nicht scharf vom Körper abgesetzt | 49. <i>Dimastigamöba</i> Blohm. |
| Mit zwei Geisseln, Pseudopodien scharf vom Körper abgesetzt, feinstrahlig, wie bei den Heliozoen, mit Körnchenströmung. | 50. <i>Dimorpha</i> Grub. |
| 5. Mit einer Geissel | 6. |
| Mit zwei gleichen Geisseln, mit Haupt- und Schleppgeissel, mit Hauptgeissel und einer kleinen Nebengeissel, mit Hauptgeissel und zwei kleinen Nebengeisseln | 9. |
| 6. Ohne Gehäuse | 7. |
| Mit Gehäuse | 8. |
| 7. Hinterende auch während der Bewegung in einen ansehnlichen Schwanzfaden ausgezogen, an dessen Basis oft kleine Pseudopodien gebildet werden | 51. <i>Cercomonas</i> Duj. |
| Während der Bewegung kugelig, manchmal mit dem feinfädig ausgezogenen Hinterende feststehend, etwas amöboid | 52. <i>Oikomonas</i> Kent. |
| Körper ein abgeflachtes dreieckiges, etwas verbogenes Plättchen. Die an einer Ecke entspringende Geissel während der Bewegung nach hinten gerichtet | 53. <i>Phyllomonas</i> Klebs. |
| Vorn in einen rüsselartigen Fortsatz ausgezogen, an dessen Basis die Geissel entspringt | 78. <i>Rhynchomonas</i> Klebs. |
| 8. Ohne Peristomfortsatz | 54. <i>Codonoeca</i> Clark. |
| Mit schiefem Peristomfortsatz | 59. <i>Bicosoeca</i> Clark. |
| 9. Mit zwei gleichen Geisseln | 10. |
| Mit einer Hauptgeissel und einer Nebengeissel oder mit zwei Nebengeisseln. | 55. <i>Monas</i> Ehrbg. |
| Mit Haupt- und Schleppgeissel | 11. |
| 10. Kugelig, mit dem ausgezogenen Hinterende feststehend | 73. <i>Amphimonas</i> Duj. |
| Herzförmig, plattgedrückt, auf jeder Breitseite ein flügelartiger Kiel, freischwimmend | 74. <i>Streptomonas</i> Klebs. |
| 11. Haupt- und Schleppgeissel, Körper meist kugelig bis birnförmig oder gestreckt, mit seitlichem Peristomausschnitt | 75. <i>Bodo</i> Ehrbg. |
| Von gemeinsamer bandartig verbreiteter Basis zwei ungleich lange Geisseln (eine Schleppgeissel) | 76. <i>Phyllomitus</i> Stein. |
| Haupt- und Schleppgeissel. Körper schief herzförmig mit Bauchfurche | 77. <i>Colponema</i> Stein. |
| Haupt- und Schleppgeissel, in der Einbuchtung des bohnenförmigen Körpers entspringend | 79. <i>Pleuromonas</i> Perty. |
| 12. Colonien durch Bildung eines Stielgerüsts ⁵⁾ | 13. |
| Colonien durch Ausscheidung von Gallertmassen, oder Gallertröhren | 15. |
| 13. Die Einzelwesen ohne Gehäuse | 14. |
| Jede Monade in einem becherförmigen Gehäuse, das hinten zu einem langen Stiel ausgezogen und mit diesem in den älteren Gehäusen der Colonie festgeheftet ist. | 60. <i>Potriodendron</i> Stein. |
| 14. Monaden einzeln auf den Enden eines starren oder etwas biegsamen Stielgerüsts | 56. <i>Dendromonas</i> Stein. |

¹⁾ Ausnahmsweise 4: *Pyramimonas*, *Carteria*, *Spondylomorum*; 5 *Chloraster*; 6–8 *Polyblepharides*.

²⁾ *Haematococcus pluviialis* ist öfter durch Haematochrom mehr oder weniger roth gefärbt.

³⁾ Die *Polyblephariden* vermehren sich durch einfache Längstheilung.

⁴⁾ Vergleiche jedoch *Phalansterium*, wo die Angaben über den Kragen noch widersprechend sind.

⁵⁾ Von *Anthophysa* lösen sich oft die kugeligen, auf den Endzweigen des Stielgerüsts sitzenden Individuengruppen ab und werden dann freischwimmend angetroffen.

- Monaden in Gruppen auf den Enden eines starren, wenig verzweigten Stielgerüsts; auf
Cydops aufgewachsen 57. *Cephalothamnium* Stein.
- Monaden in kugeligen Gruppen auf den Enden eines sehr unregelmässigen, in den älteren
 Theilen körnigen und braungefärbten Stielgerüsts 58. *Anthophysa* Bory.
15. Gallertmassen fadenförmig, scheibenförmig bis kugelig oder beutelförmig 70. *Spongomonas* Stein.
 Colonien aus dichotomisch verzweigten Gallertröhren. 71. *Cladomonas* Stein.
 Colonien fächerartig, aus nebeneinander gelagerten Gallertröhren. 72. *Rhipidodendron* Stein.
16. Einzeln lebend¹⁾ 17.
 Coloniebildend 18.
17. Ohne Gehäuse, mit einfachem Kragen 62. *Monosiga* Kent.
 Ohne Gehäuse, mit doppeltem Kragen 63. *Diplosiga* Frenzel.
 Mit Gehäuse 69. *Salpingoeca* Clark.
18. Colonien freischwimmend 19.
 Colonien festsitzend 20.
19. Colonien kugelförmig, die Thiere in gestielten Gehäusen, deren Stiele im Centrum zu-
 sammenstossen 64. *Astrosiga* Kent.
 Colonien aus nackten in einer Reihe nebeneinander stehenden Individuen 67. *Hirnidium* Perty.
20. Colonien aus scheibenförmig angeordneten oder buschig sich erhebenden, nach dem freien
 Ende verdickten Gallertröhren, in deren Enden die Thiere sitzen, bestehend . . . 61. *Phalansterium* Cienk.
 Thiere unregelmässig in eine nicht structurirte Gallertmasse eingelagert 68. *Irotospongia* Kent.
 Bis zu 20 Individuen mit kurzen Stielchen auf dem Ende eines langen, einfachen Stieles
 aufsitzend 65. *Codosiga* Clark.
 Individuen einzeln, oder in kleinen Gruppen auf einem verzweigten Stielgerüst . . . 66. *Codonodadium* Stein.

1. Fam. *Rhizomastigina*.

48. *Mastigamöba* F. E. Sch. Arch. f. mikr. Anat. XI. 1875. p. 583. Klebs 1893.

Gestalt amöboid veränderlich. Ektoplasma zuweilen deutlich. Pseudopodien fingerförmig bis spitz, selten etwas verzweigt. Mit einer ansehnlichen Geissel. Beim freien Schwimmen werden die Pseudopodien z. Th. eingezogen. Kern nahe der Geisselbasis. Eine bis mehrere contractile Vacuolen, meist am Hinterende.

M. aspera F. E. Sch. (Fig. 47.)

Im Entoplasma gelbliche bis röthliche Körnchen. Ektoplasma hyalin. Die ganze Oberfläche mit feinen, stäbchenförmigen Körperchen besetzt. Pseudopodien ziemlich lang, fingerförmig. Länge 100 μ . Stehendes Wasser.

M. ramulosa Kent. Im ausgestreckten Zustande länglich eiförmig mit zahlreichen kurz verzweigten Pseudopodien. Länge ca. 60 μ . Ebenda.

M. verrucosa (Kent.). Ungefähr kugelig. Mit kurzen, buckelförmigen Pseudopodien, oft in einer Gallerthülle festsitzend. Durchmesser ca. 16 μ . Heuinfusionen.

Weitere Arten bei Kent, Klebs und Frenzel.

49. *Dimastigamöba* Blochm. (*Dimorpha* Klebs e. p.).

Mit zwei Geisseln, von denen die eine nach vorn gerichtet, die andere als Schleppgeissel nach hinten getragen wird. Pseudopodien breit bis fingerförmig bis feinstrahlig, beim freien Schwimmen werden die Pseudopodien meist eingezogen.

D. ovata (Klebs). Körper während des Schwimmens dick eiförmig bis kugelig; vorn zuweilen etwas ausgerundet. Im amöboiden Zustande mit dicken stumpfen Pseudopodien. Contractile Vacuole vorn. Länge 18—21 μ . Sumpfwasser.

D. radiata (Klebs) (Fig. 49 a u. b). Mit entwickelten Pseudopodien. Actinophrys ähnlich. Pseudopodien strahlenförmig, jedoch nicht scharf vom Körper abgesetzt. Im freischwimmenden Zustande eiförmig, nach hinten verjüngt. Schleppgeissel länger als die vordere. Contractile Vacuole im Hintertheil 10—14 μ . Sumpfwasser.

¹⁾ Die Thiere der hierher gehörigen Gattungen kommen oft auf Algen, Vorticellenstielgerüsten etc. in grosser Zahl nebeneinander vor, wodurch natürlich keine Coloniebildung bedingt wird.

Hierher gehört wahrscheinlich auch *Cercobodo laciniagerens* Krassiltschik. (Zool. Anz. 1885. No. 225 u. 226.)

50. *Dimorpha* Gruber. (Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXVI. 1881. p. 445. Blochmann, Biol. Centralbl. 1894.)

Körper während der Ruhe heliozoenähnlich; kugelig mit langstrahligen, allseitig abstehenden, körnchenführenden Pseudopodien und zwei Geisseln. Leicht unter ganzer oder theilweiser Einziehung der Pseudopodien in Flagellatenzustand übergehend.

D. mutans Grub. (Fig. 48 a. b.) Pseudopodien mit Achsenfäden, die von einem an der Geisselbasis neben dem Kern gelegenen Centralkorn ausstrahlen und im Körper auch nach Einziehen der Pseudopodien erhalten bleiben. Auch die Geisseln entspringen von dem Centralkorn. Grösse 15 μ . Stehendes Wasser und Pfützen; selten.

2. Fam. Cercomonadina.

51. *Cercomonas* Duj.

Gestalt kugelig bis spindelförmig, farblos. Am Vorderende eine lange Geissel. Hinterende in einen feineren oder dickeren Schwanzanhang ausgezogen. Pseudopodienbildung nicht selten, besonders am Ursprung des Schwanzanhanges.

C. longicauda Duj. (Fig. 50.) Schwanzanhang fein, bis doppelt so lang als der Körper: eine contractile Vacuole seitlich. Länge mit Schwanzanhang bis 60 μ . Infusionen.

Klebs 1893 rechnet *C. longicauda* zu den hier als *Dimastigamöba* angeführten Arten, indem er annimmt, dass von den früheren Beobachtern die Schleppgeissel übersehen worden sei.

C. crassicauda Duj. Schwanzanhang dick, allmählich sich verschmälernd. 2—3 contractile Vacuolen am Vorderende. Länge ca. 40 μ . Stehendes Wasser und Infusionen.

52. *Oicomonas* Kent.

Freischwimmend oder mit einem Protoplasmafaden des Hinterendes festgeheftet; kugelig bis oval, z. Th. noch amöboider Veränderung fähig. Mit einer Geissel am Vorderende und neben derselben mit einer der Nahrungsaufnahme dienenden, etwas vorspringenden Lippe. Kern und contractile Vacuole vorhanden.

O. termo (Ehrbg.) (*Monas termo* Ehrbg.) (Fig. 51.) Rundlich bis birnförmig. Mit kurzem Stiel festsitzend oder frei. Länge 4—8 μ . Sumpfwasser und Infusionen.

O. mutabilis Kent. Kugelig bis eiförmig, meist mit langem Faden festsitzend. Durchmesser ca. 16 μ . Sumpfwasser und Infusionen.

O. excavata Schewiakoff. (Mém. Akad. St. Pétersbourg. VII. ser. t. XLI. No. 8. 1893.)

Amöboid. Im freischwimmenden Zustande fast kugelig. Vorn schief abgestutzt und peristomartig ausgehöhlt. Angeheftet länglich oval, mit stielartig ausgezogenem Hinterende. Eine Geissel am oberen Ende des Peristoms. Am unteren Ende desselben die contractile Vacuole. Kern central. Nahrungsaufnahme im festgehefteten Zustande mit Hülfe von Nahrungsvacuolen in der Mundgrube. Länge 9 μ . In Tümpeln (Sydney).

Im Anschluss an diese Gattung mag noch erwähnt werden:

Thylacomonas Schewiakoff. (Mém. Akad. St. Pétersbourg. [7] XLI. No. 8. 1893.) Formbeständig, im Umriss etwa oval, mit flachem Bauch und mässig gewölbter Rückseite. Auf der Bauchseite am Vorderrande beginnend und fast bis zur Körpermitte reichend eine Mundgrube, an deren rechter Seite die etwas über körperlange Geissel entspringt. Contractile Vacuole an der rechten Seite der Mundgrube. Kern central. Mit deutlicher Pellicula.

Th. compressa Schew. Mit den Charakteren der Gattung. Beim Schwimmen gleitet das Thier auf der Bauchseite, die Geissel voraus, von welcher nur der vorderste Abschnitt bewegt wird. Länge 22 μ . Stehendes Wasser (Sydney).

53. *Phyllomonas* Klebs.

Klein, formbeständig, von der Gestalt eines dreieckigen, verbogenen Plättchens, das an einer Ecke die nachschleifende Geissel, in einer anderen die contractile Vacuole trägt.

Ph. contorta Klebs. (Fig. 52.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge 6—7 μ . Sumpfwasser.

54. *Codonoeca* Clark.

Mit gestieltem Gehäuse. Einzellebend. Mit einer Geissel; ohne Peristomfortsatz.

C. inclinata Kent. (Fig. 53.) Gehäuse hyalin, glatt, nach vorn etwas verengt, schief auf dem Stiele befestigt. Länge des Gehäuses 15 μ . Sumpfwasser.

3. Fam. *Monadidae*.

55. *Monas* (Ehrbg.) Stein.

Einzel lebend; kugelig bis eiförmig, freischwimmend oder mit dem zart stielförmig ausgezogenen Hinterende festsitzend. Mit einer Hauptgeissel und ein bis zwei Nebengeisseln. Mundleiste und z. Th. auch Augenflecke vorhanden. Kern in der Nähe der Geisselbasis; 1—2 contractile Vacuolen.

M. guttula Ehrbg. Ohne Augenfleck; im festsitzenden Zustande kugelig, gewöhnlich sich scharf vom Stiel absetzend. Durchmesser ca. 10 μ . Sumpfwasser.

M. vivipara Ehrbg. (Fig. 54.) Mit Augenfleck und Mundleiste an der Geisselbasis. Gestalt sehr veränderlich; wenn festsitzend mit allmählich sich verschmälerndem Hinterende, besonders am Hinterende werden öfter pseudopodienartige Fortsätze gebildet. Länge 20—30 μ . Stehendes Wasser und Infusionen.

M. obliqua Schewiakoff (Mém. Acad. St. Pétersbourg [7] t. XLI. No. 8. 1893).

Kugelig bis ellipsoidisch. Vorn mit schwachem Einschnitt, dessen eine Seite in eine kurze Spitze ausgezogen ist. Aus dem Einschnitt eine Haupt- und eine Nebengeissel. Kern central. Contractile Vacuole vorn. Länge 6 μ . Stehendes Wasser. (Neu-Seeland.)

Arhabdomonas vulgaris Fisch. mit einer Nebengeissel und ohne Mundleiste.

4. Fam. *Dendromonadina*.

56. *Dendromonas* Stein.

Thiere dick birnförmig. In Colonien, wobei die Individuen einzeln auf den Enden der Aeste eines dichotomisch verzweigten, dünnen, farblosen Gerüsts sitzen. Eine Haupt-, eine Nebengeissel; Kern und contractile Vacuole vorhanden.

D. virgaria (Weisse). (Fig. 55.) Thiere in der Seitenansicht ungefähr regelmässig dreiseitig. Stielgerüst eine Doldentraube bildend, d. h. alle Aeste so lang, dass sämtliche Individuen in eine Ebene zu liegen kommen. Gerüst starr. Monaden bis 8 μ lang. Ganze Colonie bis 200 μ . Sumpfwasser, an Pflanzen.

D. laxa (Kent). (*Cladonema laxa* Kent.) Stiele der Colonie biegsam, gewöhnlich wellig gebogen. Thiere nicht auf gleicher Höhe. Monaden ebenso gross wie bei der vorigen. Vorkommen wie bei der vorigen.

57. *Cephalothamnium* Stein.

Thiere ähnlich denen von Anthophysa, in Gruppen auf den Enden eines nur zwei- bis dreimal verzweigten oder auch einfachen Stiels. Eine Haupt-, eine Nebengeissel.

C. caespitosum (Kent) (= *cyclopum* Stein). Monaden ca. 20 μ lang. Contractile Vacuole vorn seitlich. Auf Cyclops aufgewachsen.

58. *Anthophysa* Bory.

Thiere länglich mit schief abgestutztem Vorderende, das auf der einen Seite einen spitzen Peristomfortsatz bildet. Eine Hauptgeissel, ungefähr von Körperlänge, an deren Basis eine kleine Nebengeissel und die Mundstelle. Kern und contractile Vacuole im Vordertheil. Coloniebildend, indem kugelige Gruppen (bis 60 Individuen) auf den Enden eines mächtigen, reich verzweigten Stielgerüsts aufsitzen, dessen ältere Theile durch Eisenoxydhydrat braun und körnig, dessen jüngere farblos sind.

A. vegetans (O. F. Müll.) (Fig. 56). Mit den Charakteren der Gattung. Länge der Monaden 30 μ . Sumpfwasser, an Pflanzen häufig. (In Gläsern gehalten bilden die Anthophysen besonders an der Oberfläche des Wassers und an den Glaswänden braune, flockige Massen, die leicht mit blossem Auge erkennbar sind.)

5. Fam. *Bicoecina*.59. *Bicosoeca* Clark.

Mit hyalinem, ungefähr eiförmigem Gehäuse, das an dem schmalen Ende offen ist, an dem breiten sich in einen an Algen etc. befestigten Stiel fortsetzt. Das Thier sitzt mit einem seitlichen, zarten, contractilen Protoplasmafortsatz im Grund des Gehäuses fest. Mit einer Geissel und lippenförmigem Peristomfortsatz; zwischen diesem und der Geisselbasis die Mundstelle. Solitär. Selten Colonien, wobei die jungen Thiere sich an der Innenseite des Muttergehäuses befestigen.

B. lacustris Clark. (Fig. 57.) Kern und 1—2 contractile Vacuolen vorhanden. Bei dem zurückgezogenen Thier ist die Geissel spiralig aufgerollt. Länge des Gehäuses 14 μ . An Algen. Vgl. dazu *Bicosoeca socialis* Lauderborn. (Biol. Centralblatt Bd. XVI. 1894 p. 394.)

Gehäuse ohne Stiel. In geringer Zahl mit den Hinterenden zu freischwimmenden (losgerissenen?) Colonien verbunden. Vorderende mit undeutlichem schiefen, kragenartigen Saum. Eine Geissel, neben derselben entspringt nach hinten ziehend ein Plasmafaden (zweite Geissel), mit dem das Thier im Gehäuse befestigt ist. (Voraussichtlich wird die Sache bei *B. lacustris* Clark ähnlich sein.) Länge der Einzelindividuen 10 μ . Durchmesser der Colonien 60 μ . In Teichen.

60. *Poteriodendron* Stein.

Gehäuse hyalin, kelchförmig nach oben erweitert, mit ziemlich langem Stiel. Gewöhnlich in Colonien, wobei die Stiele der jüngeren Individuen oft weit in die älteren Gehäuse hinabreichen. Thier durch einen centralen Fortsatz im Gehäuse festsitzend. Mit breitem Peristomfortsatz. Eine lange Geissel.

P. petiolatum Stein. (Fig. 58.) Mit den Charakteren der Gattung; Gehäuse 40—50 μ lang. Sumpfwasser.

6. Fam. *Choanoflagellata*.¹⁾

Ausser den Werken von Stein und Kent vergleiche auch A. B. James-Clark, On the Spongiae ciliatae as infusoria flagellata etc. Mém. Boston soc. nat. hist. 1867 vol. I. p. 305 und Fisch, l. c.

a. *Phalansterina*.61. *Phalansterium* Cienk.

Scheibenförmige, auf der Unterlage aufgewachsene, oder buschförmig sich erhebende Colonien aus nach vorn trichterförmig erweiterten, stark körnigen Gallertröhren. Monaden ellipsoidisch mit formbeständigem, nach vorn verengertem, sehr kleinem Kragen.²⁾ Vermehrung durch Quertheilung.

P. digitatum Stein. (Fig. 59.) Colonien buschig sich von der Unterlage erhebend; bis 500 μ hoch. Sumpfwasser.

P. consociatum Cienk. Colonien der Unterlage angedrückt, rundlich, scheibenförmig, aus einer Anzahl im Centrum zusammenstossender Röhren gebildet. Durchmesser der Colonie ca. 60 μ . Vorkommen wie bei voriger.

b. *Craspedomonadina*.62. *Monosiga* Kent.

Einzeln lebend. Mit dem Hinterende direct oder mittelst eines kurzen Stieles aufgewachsen. Kragen gestaltsveränderlich, sich nach vorn erweiternd.³⁾

¹⁾ Die Kragenmonaden wurden in der I. Auflage als besondere Ordnung aufgeführt. Ich glaube aber jetzt, dass Klebs Recht hat, wenn er wieder zu der alten schon von Stein vertretenen Auffassung zurückkehrt. Die Veranlassung zur Abtrennung der Choanoflagellaten war die Ansicht, dass von ihnen aus die Schwämme sich entwickelt hätten. Nach den neueren Ergebnissen der Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Schwämme scheint diese Ansicht jedoch weniger gut begründet als früher. Vergl. dazu Schulze, F. E. Sitzber. Berl. Akad. 1885. XI. p. 179.

²⁾ Klebs (Unters. a. d. bot. Inst. Tübingen 1886) leugnet die Existenz des Kragens und stellt *Phalansterium* wie Stein in die Nähe der Spongomonadina.

³⁾ Von S. Kent werden neun Arten dieser Gattung aufgeführt, die jedoch jedenfalls z. Th. unsicher sind, da es schwer hält, sie von Jugendformen der folgenden Gattung zu unterscheiden.

- M. consociatum* Kent. (Fig. 60.) Ohne oder mit sehr kurzem Stiel, rundlich; zwei contractile Vacuolen. Bis 7 μ lang. Sumpfwasser.
- M. longicollis* Kent. Mit kurzem Stiel und ziemlich langem, nach vorn dünner werdenden Körper. Bis 10 μ . Vorkommen wie vorige.
63. *Diplosiga* Frenzel (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 53. p. 354. Zacharias, Forschungsber. Plön. II. 1894 p. 75).
Aehnlich wie *Monosiga*, jedoch mit doppeltem Kragen.
- D. socialis* Frenzel. (Fig. 61.) Mit gerundetem oder etwas ausgezogenem Hinterende auf Algen etc. in grosser Masse festsitzend. Länge ohne Kragen ca. 13 μ .
Die von Zacharias beschriebene Form ist wohl sicher identisch mit der von Frenzel beobachteten.
64. *Astrosiga* Kent (Zacharias, Forschungsber. Plön. II. 1894).
Freischwimmende kugelige Colonien, die Thiere sitzen auf im Centrum vereinigten radiär angeordneten Stielen auf.
- A. disjuncta* (From.) (*A. radiata* Zacharias). Durchmesser der Colonien 80—90 μ . Sie bestehen aus 100—120 Individuen. Kragen fast cylindrisch. In Sümpfen.
Hier ist noch zu erwähnen die ebenfalls kugelige, freischwimmende Colonie bildende: *Sphaeroeca volvox* Lauterborn. (Biol. Centralblatt Bd. XIV. 1894 p. 394.)
Einzelthiere ohne Hülle, mit Stiel von doppelter Körperlänge, radiär in eine Gallertkugel eingepflanzt, ohne dass die Stiele im Centrum zusammenstossen. Kragen hoch, eng. Geissel fünfmal so lang als der Körper. Durchmesser der Colonie 120—200 μ . In Teichen, auf der Oberfläche des Schlammes dahinrollend.
65. *Codosiga* Clark.
Coloniebildend, indem auf dem Ende eines einfachen, ziemlich langen Stieles bis zu 20 oder mehr Individuen, jedes mit besonderem kleinen Stiel, zu einer kugeligen Gruppe vereint sind.
- C. botrytis* (Ehrbg.). (Fig. 62.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge der Monaden ca. 30 μ .
66. *Codonocladium* Stein. (*Codosiga* Kent p. p.)
Coloniebildend. Auf den Enden eines doldig oder unregelmässig verzweigten Stielgerüsts sitzt je ein Thier oder eine Gruppe von zwei bis drei solchen.
- C. umbellatum* (Tatam.). (Fig. 63.) Monaden in Gruppen von 2—3, seltener mehr auf den Enden der Zweige des doldigen Stielgerüsts. Länge der Colonie bis 260 μ . Sumpfwasser.
- C. cymosum* Kent. Monaden einzeln auf den Enden eines unregelmässig verästelten Stielgerüsts. Länge der Colonie 50—100 μ . Vorkommen wie vorige.
67. *Hirnidium* Perty. (*Desmarella* Kent. *Codonodesmus* Stein.)
Freischwimmende Colonien aus einer Anzahl in einer bogenförmigen Reihe seitlich nebeneinander gestellten Individuen bestehend.
- H. inane* Perty (*D. moniliformis* Kent. *C. phalanx* Stein). (Fig. 64.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge der Monaden 15 μ . Sumpfwasser; nicht häufig.
68. *Protospongia* Kent.
Coloniebildend, indem bis zu 60 ungestielte Individuen in eine unregelmässig gestaltete hyaline Gallertscheibe eingelagert sind. Die Monaden gehen leicht unter Einziehung des Kragens und der Geissel in den amöboiden Zustand über.
- P. Haeckeli* Kent. (Fig. 65.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge der Monaden 8 μ . Stehendes Wasser.
69. *Salpingoeca* Clark.
Einzeln lebend mit Gehäuse, das, sehr verschieden gestaltet, im Allgemeinen birnförmig bis pokalartig erscheint¹⁾.

¹⁾ Bei dieser Gattung werden ca. 27 Arten aufgeführt, doch scheinen sich scharfe Grenzen zwischen den einzelnen Arten nicht ziehen zu lassen.

- S. convallaria* Stein. (Fig. 66.) Gehäuse mit kurzem Stiel, fast kugelig, vorn wenig erweitert. Länge des Gehäuses ca. 25 μ . Sumpfwasser, auf Vorticellenstielen etc.
- S. vaginicola* Stein. Gehäuse lang, hülsenförmig, vorn wenig erweitert, hinten zugespitzt; ohne Stiel. Länge des Gehäuses ca. 30 μ . Sumpfwasser, auf Algen etc. festsitzend.
- S. Clarkii* Stein. Gehäuse schlank, flaschenförmig, mit kurzem Stiel. Kragen fast von der Länge des Gehäuses. Gehäuse ca. 25 μ lang. Sumpfwasser, auf Pflanzen oder Thieren aufsitzend.
- S. ampullacea* (Al. Braun). Gehäuse kugelförmig, mit langem, engem, cylindrischem Hals. Kragen von der Länge des Halses. Gehäuse ohne Stiel ca. 20 μ lang. Auf Algen etc.

7. Fam. *Spongomonadina*.70. *Spongomonas* Stein.

Flagellaten klein mit zwei Geisseln und 1—2 contractilen Vacuolen, in ansehnlichen, aus einer gallertartigen von den Monaden ausgeschiedenen Masse bestehenden Colonien lebend. Colonien fadenförmig, scheibenförmig rund oder langgestreckt, kugelig bis sackförmig gelappt.

S. sacculus Kent. Colonien kugelig bis beutelförmig gelappt, frei hängend, manchmal über 1 cm lang; rostbraun. Monaden ca. 8 μ lang. Sumpfwasser.

S. intestinum (Cienk.). (Fig. 67.) Colonien fadenförmig aufliegend, bis 3 cm lang; rostbraun. Zwischen Wasserpflanzen.

71. *Cladomonas* Stein.

Thiere wie bei *Spongomonas*. Die Colonien bestehen aus verästelten Gallertröhren. Die Zweige sind frei; in ihren Enden sitzen die Monaden.

C. fruticulosa Stein. Colonien klein, bis 70 μ hoch, braun. Süßwasser.

72. *Rhipidodendron* Stein.

Monaden wie bei der vorigen Gattung. Colonien aus dichotomisch verzweigten, braunen Gallertröhren, die in einer Fläche fächerartig angeordnet sind und sich nach oben in eine Anzahl secundärer Fächer spalten, welche sich meist noch weiter theilen.

R. splendidum Stein. (Fig. 68.) Colonie flächenhaft; die Endzweige aus einer grösseren Anzahl von Röhren bestehend; bis 300 μ lang. Sumpfwasser.

8. Fam. *Amphimonadina*.73. *Amphimonas* Duj. (einschl. *Deltomonas* Kent.)

Kugelig bis oval oder dreieckig aussehend; häufig mit dem fadenartig ausgezogenen Hinterende festgeheftet. Die beiden gleich langen Geisseln stehen am Vorderende entweder dicht zusammen, oder sind ziemlich weit von einander getrennt. 1—2 contractile Vacuolen und Kern vorhanden.

A. globosa Kent. (Fig. 69.) Kugelig, auf einem den drei- bis vierfachen Körperdurchmesser erreichenden feinen Schwanzfaden festsitzend. Durchmesser 12 μ . An Wasserpflanzen.

A. Cyclopum (Kent.) (*Deltomonas cyclopum* Kent.) Gestalt sehr veränderlich, meist ungefähr dreieckig erscheinend; mit dem etwas ausgezogenen Hinterende festsitzend. Geisseln weit von einander entfernt. Länge ca. 8 μ . Auf Cyclopsarten.

An *Amphimonas* dürfte sich wohl anschliessen:

Diplomita Kent. Mit kurz gestieltem, eiförmigem, braunem Gehäuse, in dem das Thier mit dem ausgezogenen Hinterende festsitzt. Zwei etwas von einander entfernt stehende lange Geisseln, an deren Basis ein Augenfleck liegt.

D. socialis Kent. Mit den Charakteren der Gattung. Länge des Gehäuses ohne Stiel 13 μ . An Algen.

74. *Streptomonas Klebs.*

Herzförmig, mit tiefer, vorn gelegener Ausrandung. Auf jeder der beiden flachen Seiten erhebt sich je ein nach hinten höher werdender Kiel. Zwei gleiche Geisseln. Contractile Vacuole hinten. Kern vorn.

Str. cordata (Perty) Klebs. (Fig. 70.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge 15 μ . Sumpfwasser.

9. Fam. *Bodonina.*75. *Bodo* (Ehrbg.) Stein.

Plasma sehr beweglich, meist etwas amöboid veränderlich. Im Allgemeinen birnförmig. Vorderende etwas zugespitzt. Seitlich von demselben eine flache Mulde, aus der zwei Geisseln entspringen, von welchen die eine nach vorn, die andere als Schleppgeissel nach hinten gerichtet ist. Nahrungsaufnahme an der Spitze des Vorderendes. Kern meist in der Mitte. Zwei bis mehrere contractile Vacuolen.

B. globosus Stein. (Fig. 71.) Kugelig bis dick eiförmig. Schnabel wenig deutlich. Schleppgeissel etwas länger als die vordere. Eine contractile Vacuole in der Mitte. Frisst hauptsächlich kleine Algen, die er mit dem Schnabel anbohrt und aussaugt, oder den Zellinhalt von abgestorbenen grösseren Algen und enthält darum meist grüne, allmählich röthlich bis braun sich verfärbende Nahrungsballen. Länge 9—15 μ . Häufig in Sumpfwasser, besonders in den abgestorbenen Zellen von *Spirogyra* etc.

B. ovatus (Duj.). (Fig. 72.) Eiförmig stark abgeflacht, drei contractile Vacuolen an der Geisselbasis. Länge ca. 25 μ . Zwischen Algen.

B. saltans Ehrbg. Eiförmig, etwas zusammengedrückt. Geisselgrube zu einer schraubig auf der Bauchseite verlaufenden Furche verlängert. Schleppgeissel 2—3 mal so lang als die vordere. Das Thier ist oft mit der Schleppgeissel festgeheftet und führt dann schnellende Bewegungen aus. Sehr häufig zwischen faulenden Pflanzentheilen.

B. angustus Duj. (Fig. 73 a. b.) Langgestreckt, oft tordirt. Vordere Geissel von halber Körperlänge, Schleppgeissel etwa $1\frac{1}{2}$ mal so lang als der Körper. Länge 8—12 μ . Sumpfwasser.

B. caudatus Duj. (? *Colpodella pugnax* Cienkowski. Arch. f. mikr. Anat. I. 1865 p. 214). Seitlich comprimirt; metabolisch; Hinterende oft spitz ausgezogen, Schleppgeissel länger als die vordere. Contractile Vacuole an der Geisselbasis. Saugt Bacterien oder Chlamydomonaden aus, oder verschluckt solche. Länge 16—19 μ . Sehr gemein in Infusionen.

76. *Phyllomitus* Stein.

Eiförmig, mit zugespitztem Hinterende. Vorderende mit ansehnlichem, schiefem Ausschnitt, an dessen oberem Rande eine breite, blattförmige Geissel entspringt, die sich bald in zwei ungleich lange Geisseln spaltet.¹⁾

Ph. undulans Stein. (Fig. 74.) Mit den Charakteren der Gattung; Länge 27 μ . Stehendes Wasser.

77. *Colponema* Stein.

Etwas abgeplattet, im Umriss etwa breit eiförmig, hinten zugespitzt, vorn schräg abgestutzt. Auf der Bauchseite eine tiefe, nach vorn sich etwas erweiternde Furche. Die vordere Geissel entspringt auf der Unterseite des schnabelartigen Fortsatzes, die Schleppgeissel etwa in der Mitte der Bauchfurche (nach Klebs in der Nähe der vorderen Geissel) und läuft durch diese nach hinten. 1—2 contractile Vacuolen im vorderen Theile.

C. loxodes Stein. (Fig. 75.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge bis 27 μ . Breite fast ebenso gross. Sumpfwasser.

¹⁾ Klebs bezweifelt diese Angaben von Stein. Er hat ähnliche Organismen *Ph. amylophagus* K7. beobachtet, bei denen zwei bis zum Grunde getrennte Geisseln sich finden. L. c. p. 321.

78. *Rhynchomonas Klebs.*

Seitlich comprimirt, im Umriss fast kreisförmig. Vorderende in einen rüsselförmigen, fast körperlangen beweglichen Fortsatz ausgezogen. Aus einer Grube an dessen Basis entspringt eine nach hinten gerichtete Geissel von etwa doppelter Körperlänge. Contractile Vacuole vorn. Nahrungsaufnahme im vorderen Theil der Grube.

R. nasuta (Stokes.) (Fig. 76.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge 5—6 μ . Sumpfwasser.

79. *Pleuromonas Perty* (Fisch l. c.).

Gestalt etwa bohnenförmig. Die eine Geissel nahe dem Vorderende, die andere auf der concaven Seite etwas weiter nach hinten. Nahrungsaufnahme durch eine Nahrungsvacuole auf der gewölbten Seite.

P. jaculans Perty. Mit den Charakteren der Gattung. Länge 6—10 μ . Heftet sich mit der Schleppgeissel fest und führt dann kräftige, schnellende Bewegungen und Sprünge aus. Sumpfwasser und Infusionen.

II. Ordn. Polymastigina.

- | | |
|--|--------------------------------|
| 1. Mit drei oder vier Geisseln. ¹⁾ | 2. |
| Mit sechs oder acht Geisseln | 3. |
| 2. Mit drei beim Schwimmen nach vorn gerichteten Geisseln. Parasit auf der Haut von Süßwasserfischen | 80. <i>Costia Leclercq.</i> |
| Mit drei Geisseln, eine nach vorn, zwei seitlich am Körper stehende nach hinten gerichtet | 81. <i>Dallingeria Kent.</i> |
| Mit vier etwas ungleichen, von einem Punkte entspringenden Geisseln. Seitlich von dem Geisselsprung ein etwas verschieden gestalteter Ausschnitt (Mundgrube). | 82. <i>Tetramitus Perty.</i> |
| Mit vier fast gleichen Geisseln. Gestalt breit herzförmig, auf der Bauchseite eine tiefe nach hinten sich verschmälernde Furche | 83. <i>Collodictyon Cart.</i> |
| 3. Mit sechs etwas ungleichen Geisseln, die in zwei Gruppen zu je drei an den vorderen Ecken des etwa keilförmigen Körpers entspringen. | 84. <i>Trigonomonas Klebs.</i> |
| Mit acht Geisseln, davon am Vorderrande rechts und links eine Gruppe von je dreien. Zwei an den Seiten des Körpers nach hinten gerichtet | 85. <i>Hexamitus Duj.</i> |
| Geisselbewaffnung wie vorstehend. Das Hinterende in einen zweiklappigen Schnabel umgebildet | 86. <i>Urophagus Klebs.</i> |
| Mit acht Geisseln in zwei Gruppen von je vier in der Mitte der Seitenränder des plattgedrückten Körpers, von denen jedoch jederseits nur eine oder zwei grössere leicht wahrgenommen werden. Je drei oder zwei jederseits sind klein und durch die Mundfalten verdeckt | 87. <i>Trepomonas Duj.</i> |

I. Fam. *Trimastigina.*

80. *Costia Leclercq.* Henneguy, Arch. zool. exp. gén. t. II. 1884 p. 403—406. Leclercq, Bull. soc. belg. de microsc. 1890.

Vorn spitz, hinten abgerundet. Auf der Bauchseite eine Rinne, in welcher während der Ruhe die drei an der rechten Seite etwas hinter dem Vorderende entspringenden Geisseln liegen. Beim freien Schwimmen breitet sich die Bauchfurche aus und alle drei Geisseln sind nach vorn gerichtet. Die mittlere ist die längste. Kern central. Contractile Vacuole am Hinterende.

C. necatrix (Henneguy). Mit den Charakteren der Gattung. Länge 20 μ . Parasitisch auf der Haut von jungen Forellen beobachtet, wo die Thiere mit dem Vorderende festsitzen. Die Fische gehen durch den Parasiten oft massenhaft zu Grunde.

Der von Weltner (Centralbl. f. Bact. u. Parasitenkunde Bd. XVI. 1894) unter dem Namen *Tetramitus Nitzschei* beschriebene, auf der Haut von Goldfischen beobachtete Parasit dürfte wohl sicher identisch mit *Costia* sein.

¹⁾ Bei *Trepomonas rotans Klebs* werden jederseits zwei grössere Geisseln leicht beobachtet, je zwei kleinere sind durch die Mundfalten verdeckt.

81. *Dallingeria* Kent. (Dallinger, N. H., Proc. roy. philos. soc. London. Vol. XXVII. 1878 p. 332—350.)

Vorn zugespitzt, hinten verbreitert. In der Mitte etwas eingeschnürt. Drei Geisseln. Eine am Vorderende nach vorn gerichtet. Die beiden anderen an den Seitenrändern, etwas vor der Mitte, nach hinten gerichtet.

D. Drysdali Kent. (Fig. 77.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge 6 μ . Mit den hinteren Geisseln heften sich die Thiere oft fest und führen Schnellbewegungen aus. In Infusionen.

2. Fam. *Tetramitina*.

82. *Tetramitus* Perty.

Vorn breit, z. Th. etwas schief abgestutzt, nach hinten verschmälert bis zugespitzt. Nahe dem Vorderende entspringen von einem Punkte vier nicht ganz gleichlange Geisseln. Seitlich eine etwas verschieden gestaltete muldenartige Aushöhlung, in der die Mundstelle liegt. Kern vorn. Contractile Vacuole meist hinten.

T. descissus Perty. Eiförmig, hinten zugespitzt. Vorn ein schiefer, fast bis zur Körpermitte reichender Ausschnitt. Contractile Vacuole hinten. Länge 13—28 μ . Faulendes Wasser.

T. rostratus Perty. (Fig. 78.) Vorn breit abgestutzt und in einen seitlichen schnabelartigen Fortsatz ausgezogen. Nach hinten verschmälert. Die Geisseln entspringen vorn aus einer Furche, die sich über die Bauchseite nach hinten fortsetzt. Seitlich unter dem Schnabel die muldenförmige Mundstelle. Kern und contractile Vacuole vorn. Länge 18—30 μ . Faulendes Wasser.

T. pyriformis Klebs. (Fig. 79.) Dick eiförmig, nach hinten zugespitzt. An der einen Seite, etwas vor der Mitte beginnend und bis zum Hinterende reichend, eine schmale Grube, die Mundstelle. Am Vorderende derselben vier Geisseln, von denen die längste durch die Grube nach hinten zieht. Kern mit grossem Nucleolus vorn, contractile Vacuole hinten. Länge 11—13 μ . Breite fast ebenso gross. Infusionen.

83. *Collodictyon* Carter.

Farblos; vorn breit abgestutzt, nach dem abgerundeten Hinterende zu stark verschmälert; wahrscheinlich abgeplattet; mit einer tiefen ventralen Längsfurche. Mit vier von einem Punkte am vorderen Ende der Furche entspringenden Geisseln.

C. triciliatum Cart. (*Tetramitus sulcatus* Stein.) (Fig. 80.) Mit den Charakteren der Gattung. Kern und contractile Vacuole nahe dem Vorderende. Länge 35 μ . Stehendes Wasser.

3. Fam. *Distomata*.

84. *Trigonomonas* Klebs.

Im Umriss etwa dreieckig. Vorn abgestutzt bis gerundet, nach hinten zugespitzt. Jederseits am Rande eine von vorn nach hinten sich erstreckende schwache, etwas schraubig verlaufende Grube, die Mundstelle. Etwas unterhalb der beiden Vorderecken jederseits drei ungleich lange Geisseln.

Tr. compressa Klebs. (Fig. 81.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge 24—33 μ . In Infusionen.

85. *Hexamitus* Duj.

Im Umriss etwa eiförmig, vorn gerundet, hinten abgestutzt oder zugespitzt. Rechts und links am Vorderende je eine Gruppe von drei Geisseln. Ausserdem an jedem Seitenrande etwas weiter nach hinten je eine Schleppgeissel, die in mehr oder weniger gut entwickelte Furchen eingelagert sind. Diese Furchen gehören den entgegengesetzten Flächen des etwas abgeplatteten Körpers an, so dass, wenn z. B. die rechte Furche nach oben liegt, die linke auf der Unterseite sich findet. In jeder dieser Furchen oder neben denselben liegt je eine Mundstelle. Kern meist dem Vorderende genähert. Lage der contractilen Vacuole wechselnd. Häufig metabolisch.

H. inflatus Duj. (Fig. 82.) Wenig abgeplattet. Hinterende abgestutzt oder ausgeschnitten. Schleppgeisseln vom Hinterende des Körpers an 1—2 mal so lang als dieser. Geisselspalten schmal, bis zum Hinterrande reichend. Die contractile Vacuole verschwindet hinten. Länge 13—25 μ . In Sumpfwasser sehr gemein.

H. fissus Klebs. Körper vorn gerundet, hinten in einen kurzen Endstachel ausgezogen. Geisselgruben ansehnlich, nach hinten bis zum Anfange des Endstachels reichend. Freier Theil der Schleppgeisseln kürzer als der Körper. Länge 20—26 μ . Gelegentlich in grosser Menge.

Manche Arten dieser Gattung leben parasitisch. So gehört *H. intestinalis* Duj. zu den fast regelmässigen Vorkommnissen im Enddarme der Frösche, Tritonen u. dergl.

86. *Urophagus* Klebs. In der äusseren Erscheinung und in der Geisselbewaffnung wie Hexamitus. Von dieser Gattung jedoch verschieden durch das zu einem aus zwei Klappen bestehenden Schnabel ausgezogene Hinterende. Mit den beweglichen Klappen wird die Nahrung aufgenommen. Geisselspalten kurz, kaum über den Schnabel nach vorn reichend.

U. rostratus (Stein). (Fig. 83.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge 16—25 μ . In der Gestalt jedoch sehr wechselnd. Es finden sich gelegentlich sehr schmale Formen. Sumpfwasser.

87. *Trepomonas* Duj.

Körper im Allgemeinen kegelförmig, nach hinten zu verbreitert und platt gedrückt. Die verdünnten Seitenränder der hinteren Körperhälfte nach verschiedenen Seiten gekrümmt, so dass der Körperquerschnitt in dieser Region $\sim$ förmig aussieht. In jeder der durch diese Flügel gebildeten Gruben liegt eine Mundspalte. In der Mitte der Seitenränder, wo die Flügel sich zu erheben beginnen, jederseits eine oder zwei Geisseln. In den Gruben der Mundtaschen selbst je drei resp. zwei kleine, schwer wahrnehmbare Geisseln — Mundcilien. Kern im Vorderkörper. Systole der contractilen Vacuole hinten. Das Protoplasma gewöhnlich in lebhafter Rotation.

T. rotans Klebs. (Fig. 84.) Vorn breit gerundet. Hinterrand etwas ausgeschnitten. Seitenränder nur wenig eingekrümmt. In der Mitte jedes Seitenrandes zwei Geisseln von gleicher Länge; in jeder Mundtasche zwei Mundcilien. Länge 10—13 μ . Bewegung langsam rotirend. Faulendes Wasser.

T. agilis Duj. (Fig. 85.) Körper gewöhnlich hinten breiter als vorn. Die stark ausgebildeten und eingekrümmten Seitenränder ansehnliche Mundtaschen bildend. Am vorderen Ende desselben jederseits eine Bewegungsgeissel, in jeder Mundtasche drei Mundcilien. Länge 13—25 μ .

Diese Art ist stark variabel. Vgl. dazu Klebs, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LV. p. 349. In faulem Wasser sehr häufig.

Vorläufig mag noch eine interessante von Klebs beschriebene Form hier angeführt werden, deren systematische Beziehungen noch nicht klar sind und bei der man vorderhand, da man von dem Bau nur wenig, von der Vermehrung gar nichts weiss, noch zweifelhaft sein kann, ob man es überhaupt mit einem Flagellaten zu thun hat.

Spironema multiciliatum Klebs. (Fig. 86.) Körper gestreckt lanzettlich; nach hinten fein zugespitzt. Am Vorderende beginnend jederseits eine seichte Furche. Jede Seitenfurche trägt auf dem einen Seitenrand eine ziemliche Zahl verhältnissmässig kurzer Cilien. Kern? Contractile Vacuole hinten. Länge 14—18 μ . Vereinzelt in Teichwasser.

Fast ebenso zweifelhaft ist in ihren Beziehungen die sehr merkwürdige, von Pénard (Jahrb. Nassau. Ver. f. Naturkunde. Jg. 43 1890 p. 85) beschriebene

Pteridomonas pulex Pénard. (Fig. 87.) Körper vorn abgeflacht, nach hinten kurz kegelförmig verjüngt oder gerundet, zuweilen mit einem feinen Schwanzfaden festsitzend. In der Mitte der vorderen Fläche aus einer schlundartigen Einsenkung eine sehr lange Geissel, die von einem Kranz von 12—18 ziemlich langer Cilien umgeben ist. Kern central. Contractile Vacuole seitlich. Länge 6—12 μ . In Teichen.

III. Ordn. Euglenoidina.

Klebs, G., Ueber die Organisation einiger Flagellatengruppen etc. Untersuch. a. d. botan. Institut Tübingen. Bd. I. 1883. — Derselbe, Flagellatenstudien. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LV. 1893.

- | | |
|--|--|
| 1. Mit grünen Chromatophoren | 2. |
| Ohne Chromatophoren | 8. |
| 2. Mit Stigma | 3. |
| Ohne Stigma | <i>Coelomonas Stein, Vacuolaria Cienk., Gonyostomum Stein p. 54.</i> |
| 3. Meist metabolisch, häufig tordirt, z. Th. mit Gehäuse festsitzend, oder freischwimmend;
z. Th. in Gallerthüllen vollständig eingeschlossen und auf den Enden von verzweigten
Gallertstielen auf Copepoden, Räderthieren etc. festgeheftet | 4. |
| Nicht oder kaum metabolisch. | 7. |
| 4. Ohne Gehäuse, z. Th. mit Gallerthülle etc. (wie oben) | 5. |
| Mit Gehäuse | 6. |
| 5. Mit einer Geissel, freischwimmend, oder auch (häufig nach Verlust der Geissel) unter
metabolischen Gestaltsveränderungen auf der Unterlage kriechend | 88. <i>Euglena Ehrbg.</i> |
| Mit einer Geissel, jedoch selten frei, meist in der oben angegebenen Weise auf Cope-
poden etc. festgeheftet | 89. <i>Colacium Ehrbg.</i> |
| Mit zwei gleichen Geisseln; sehr metabolisch | 90. <i>Eutreptia Perty.</i> |
| 6. In flaschenförmigem, auf der Unterlage festgeheftetem Gehäuse | 91. <i>Ascoglena Stein.</i> |
| In gelblich bis bräunlich gefärbtem, kugeligem bis ellipsoidischem oder cylindrischem,
glatttem oder rauhem, ganz oder theilweise bestacheltem Gehäuse. Freischwimmend | 92. <i>Trachelomonas Ehrbg.</i> |
| 7. Drehrund oder wenig abgeflacht. Chromatophoren scheibenförmig, zahlreich. | 93. <i>Lepocindis Perty.</i> |
| Stark abgeflacht, oder stark tordirt. Mit längerer oder kürzerer hyaliner Schwanzspitze.
Chromatophoren scheibenförmig. | 94. <i>Phacus Nitzsch.</i> |
| Etwas abgeflacht. An den Schmalseiten je ein bandförmiges Chromatophor | 95. <i>Cryptoglena Ehrbg.</i> |
| 8. Keine feste Nahrung aufnehmend (Saprophyten). Paramylumhaltig | 9. |
| Feste Nahrung aufnehmend; gelegentlich auch (gefressenes) Paramylum enthaltend | 10. |
| 9. Sehr metabolisch; mit einer Geissel | 96. <i>Astasia Duj.</i> |
| Sehr metabolisch; mit Haupt- und kleiner Nebengeissel | 97. <i>Distigma Ehrbg.</i> |
| Nicht metabolisch; mit einer Geissel | 98. <i>Menoidium Perty.</i> |
| Nicht metabolisch; mit Haupt- und Nebengeissel | 99. <i>Sphenomonas Stein.</i> |
| 10. Etwas bis stark metabolisch | 11. |
| Nicht metabolisch | 14. |
| 11. Mit einer Geissel | 12. |
| Mit Haupt- und Nebengeissel (Schleppgeissel) | 13. |
| 12. Etwas metabolisch; Mund ohne Stabapparat; Geissel etwa körperlang | 100. <i>Euglenopsis Klebs.</i> |
| Sehr metabolisch; Mund mit Stabapparat; Geissel länger als der Körper | 101. <i>Peranema Duj.</i> |
| Sehr metabolisch; Vorderende zu einem Trichter erweitert, aus dem die Geissel entspringt | 102. <i>Urceolus Mereschk.</i> |
| 13. Ohne Stabapparat. Im gestreckten Zustande nach vorn und hinten verjüngt, z. Th. stark
und bleibend tordirt. Schleppgeissel etwas hinter der Hauptgeissel entspringend | 103. <i>Heteronema Duj.</i> |
| Mit Stabapparat. Im gestreckten Zustande vorn und hinten gerundet. Die Schleppgeissel
die Mundöffnung nach vorn im Bogen umziehend. | 104. <i>Dinema Perty.</i> |
| 14. Mit einer langen Geissel, etwas platt gedrückt | 105. <i>Petalomonas Stein.</i> |
| Mit Haupt- und kleiner Nebengeissel. Spindelförmig mit starken Längsrippen | 106. <i>Tropidoscyphus Stein.</i> |
| Mit Haupt- und langer durch eine Bauchfurche nach hinten ziehender Schleppgeissel. Ab-
geflacht. Ohne Stabapparat | 107. <i>Anisonema Duj.</i> |
| Ebenso, aber mit ansehnlichem Stabapparat | 108. <i>Entosiphon Stein.</i> |

I. Fam. *Euglenina*.

Schmitz, Fr., Beiträge zur Kenntniss der Chromatophoren, Pringsheim's Jahrbücher f. wiss. Botanik. XV. 1884. — Hübner, Die Euglenaceenflora von Stralsund. Schulprogramm. Stralsund 1886. — Dangeard, P. A., Recherches s. l. Cryptomonadinae et les Euglenae. Le Botaniste I. 1888.¹⁾

88. *Euglena Ehrbg.*

Grosse Formen von kurz bis gestreckt spindelförmiger oder bandförmig abgeflachter Gestalt. Zum Theil schraubig gedreht. Oft stark metabolisch. Cuticula zart bis kräftig

¹⁾ War mir nicht zugänglich.

spiral gestreift. Chromatophoren scheibenförmig, bandförmig oder sternförmig, zahlreich oder in geringer Zahl; z. Th. nur eines. Mit oder ohne Pyrenoid. Stets Paramylumkörper in verschiedener Zahl und Ausbildung. Manche Arten (*E. sanguinea*) gelegentlich durch Haematochrom vollständig roth gefärbt. An dem schief abgestutzten Vorderende der röhrenförmigen Schlund, aus welchem die meist sehr ansehnliche — bei manchen Arten leicht abfallende — Geissel entspringt. Am unteren Ende des Schlundes das Vacuolensystem. Demselben angelagert das Stigma. Der ansehnliche Kern¹⁾ in der Mitte oder der hinteren Hälfte des Körpers.

Theilung, besonders während der Nacht, im Ruhezustand nach Abwerfen der Geissel. Vielfach wird eine lockere Schleimhülle ausgeschieden, wobei dann oft eine Abrundung des Körpers zur Kugel stattfindet. Viele Arten gehen leicht in Dauerzustände über, wobei sie sich mit einer dicken Schleimhülle umgeben. *E. viridis* und andere bilden gewöhnlich in diesem Zustande Häute an der Oberfläche des Wassers in den Culturegefässen.²⁾

E. viridis Ehrbg. (Fig. 88.) Spindelförmig. Geissel so lang wie der Körper. In der Mitte des Körpers ein sternförmiges Chromatophor, das in seinem centralen Theile ein Pyrenoid und dieses umgebend eine Anzahl kleiner Paramylumkörper umschliesst. Sonst im Protoplasma etwas grössere Paramylumkörper. Kern im hinteren Theil. Metabolisch. Theilung im kugeligen, von Gallerthülle umgebenen Zustand. Länge 50—60 μ . In Strassengräben, Wasserlachen etc. häufig.

E. geniculata Duj. Langgestreckt, cylindrisch bis bandförmig, am Hinterende eine farblose, meist scharf abgesetzte Spitze, mit welcher das Thier beim Kriechen sich zeitweise festheftet. Geissel kürzer als der Körper. Meist zwei (selten vier) wie bei *E. viridis* Ehrbg. gebaute Chromatophoren. Kern in der Mitte. Metabolisch. Theilung in kugeligem Ruhezustand mit dünner Hülle. Länge 70 μ . In Pfützen und Gräben, hauptsächlich am Boden.

E. sanguinea Ehrbg. Eiförmig, Geissel doppelt so lang als der Körper. Chromatophoren zahlreich, sternförmig. In der Mittelscheibe ein beiderseits von Paramylumschalen umgebenes Pyrenoid. Die Chromatophoren sind so angeordnet, dass die Mittelscheiben alle in einer der Körperoberfläche parallelen Zone liegen. Die bandförmigen Randlappen steigen gegen die Oberfläche auf und legen sich an die Cuticula an.³⁾ Ein grosses Paramylumkorn neben dem Reservoir. Häufig durch Haematochrom ganz roth gefärbt und bei massenhaftem Vorkommen Rothfärbung der Gewässer bewirkend. Bei Reizung wird leicht Schleim ausgeschieden, der sich durch Methylgrün lebhaft blau färbt. Metabolisch. Länge 55—121 μ . Theilung im abgerundeten, von dünner Schleimhülle umgebenen Ruhezustand. Stehendes Wasser, nicht häufig.

E. velata Klebs. Gestreckt eiförmig, mit kurzer Endspitze. Geissel körperlang. Chromatophoren bandförmig mit linsenförmigem, beiderseits von Paramylumschalen umgebenem Pyrenoid. Bei Reizung wird leicht mit Karmin sich rothfärbender Schleim ausgeschieden. Metabolisch. Länge bis 100 μ . Bei der Theilung kurz eiförmig zusammengezogen. Stehendes Wasser.

E. deses Ehrbg. (Fig. 89.) Langgestreckt cylindrisch, manchmal etwas abgeplattet. Mit kurzer Endspitze. Geissel kürzer als der Körper. Chromatophoren gross, scheibenförmig, mit nacktem Pyrenoid. Paramylumkörper kurz cylindrisch. Stark metabolisch. Länge 85—120 μ . Stehendes Wasser. Häufig.

E. Ehrenbergii Klebs. Bandförmig, oft tordirt. Vorn und hinten breit gerundet. Geissel kürzer als der Körper; sie wird sehr leicht abgeworfen. Cuticula stark spiralgestreift. Chromato-

¹⁾ Ueber den Bau des Kernes und den eigenthümlichen Theilungsvorgang desselben vergl. Blochmann, Biol. Centralbl. 1894.

²⁾ In diesen Häuten tritt nicht selten ein Parasit: *Polyphagus Euglenae* auf, der die Culturen in kurzer Zeit zu Grunde richtet. Vgl. dazu Nowakowski in Cohn's Beiträgen zur Biologie der Pflanzen Bd. II.

³⁾ Vergl. dazu Schmitz l. c. p. 28.

phoren sehr klein und zahlreich, scheibenförmig ohne deutliches Pyrenoid. Paramylumkörper lang stabförmig. Metabolisch. Länge 30 μ . Seltener, meist gesellig.

E. oxyuris Schmarda. Langgestreckt, etwas abgeflacht, meist tordiert mit drei Kanten. Mit kurzer farbloser, scharf abgesetzter Schwanzspitze. Geissel von halber Körperlänge. Cuticula deutlich spiralig gestreift. Chromatophoren klein, rund scheibenförmig. Meist mit zwei grossen, ringförmigen, vor und hinter dem centralen Kern gelegenen Paramylumkörpern. Etwas metabolisch. Länge bis 330 μ . Zwischen Algen vereinzelt.

E. spirogyra Ehrbg. Langgestreckt, cylindrisch bis bandförmig, oft tordiert. Geissel kürzer als der Körper. Cuticula sehr resistent, stark spiralig gestreift und auf den Streifen meist mit Höckern besetzt; durch Eisenoxydhydrat braun gefärbt. Chromatophoren zahlreich scheibenförmig, ohne Pyrenoid. Meist mit zwei grossen, ringförmigen, vor und hinter dem centralen Kern gelegenen Paramylumkörpern. Etwas metabolisch. Länge bis 90 μ . Verbreitet in Pfützen und zwischen Algen.

E. acus Ehrbg. (Fig. 90.) Langgestreckt spindelförmig, vorn in einen halsartigen farblosen Abschnitt ausgezogen, hinten mit langem Endstachel. Geissel sehr kurz. Cuticula spiralig gestreift, mit drei schwachen Torsionskanten. Chromatophoren zahlreich scheibenförmig. Paramylumkörper gross stabförmig. Kaum metabolisch. Länge bis 182 μ . Nicht häufig, zwischen Algen.

Weitere Arten siehe bei Klebs, Schmitz und Hübner.

89. *Colacium Ehrbg.*

Im freischwimmenden Zustand euglenaähnlich, mit scheibenförmigen grünen Chromatophoren und Stigma. Mit einer Geissel. Gewöhnlich jedoch mit dem Vorderende auf Cyclopsarten etc. festsitzend. Dabei geht die Geissel verloren; es wird eine Gallerthülle und ein kurzer Gallertstiel ausgeschieden. Indem sich die Thiere in diesem Zustand durch fortgesetzte Zweitheilung vermehren, entstehen kleine Colonien.

C. calvum Stein. Vorderende des freien Thieres abgerundet, mit einer Kappe hyalinen, fein längsgestreiften Plasmas. Colonien aus 2—4 Thieren mit kurzen Stielen. Länge ca. 40 μ . Nicht häufig.

C. vesiculosum Ehrbg. (Fig. 91.) Freie Thiere ohne die hyaline Protoplasmakappe am Vorderende. Festsitzende Thiere auf längeren zwei- bis dreimal verzweigten Stielen, ungefähr eiförmig. Thiere kleiner als vorige und häufiger.

90. *Eutreptia Perty.*

Euglenaähnlich, mit zwei Geisseln. Im ausgestreckten Zustande spindelförmig; sehr metabolisch. Cuticula zart gestreift. Chromatophoren scheibenförmig ohne Pyrenoid. Paramylumkörper cylindrisch.

E. viridis Perty. Mit den Charakteren der Gattung, 50 μ lang. Zwischen Algen.

91. *Ascoglena Stein.*

Thier euglenaähnlich, jedoch ein bräunliches, vorn farbloses, becherförmiges Gehäuse bewohnend. Das Gehäuse ist mit dem abgerundeten Hinterende aufgewachsen.

A. vaginicola Stein. Mit den Charakteren der Gattung; Länge des Gehäuses ca. 40 μ . An Algen.

92. *Trachelomonas Ehrbg.*

Thiere euglenaähnlich, freischwimmend; mit kugeligem bis eiförmigem oder cylindrischem Gehäuse versehen, das entweder glatt, sculpturirt oder bestachelt ist. Das Gehäuse ist spröde, farblos, meist aber durch Eisenoxydhydrat gelb bis braun gefärbt. Die Geissel ist 3—4 mal so lang als der Körper. Chromatophoren scheibenförmig mit Pyrenoid und Paramylumschalen.

T. volvocina Ehrbg. Schale kugelig, glatt, hellbraun mit ringförmig verdickter Cilienöffnung. Durchmesser bis 20 μ . Zwischen Algen häufig.

T. hispida Stein. (Fig. 92.) Schale ellipsoidisch, mit kurzen spitzen Stacheln dicht besetzt, dunkelbraun. 20—30 μ lang. Vorkommen wie bei voriger.

T. lagenella Stein. Schale cylindrisch, mit abgerundeten Enden, glatt; Cilienöffnung von einem kurzen cylindrischen Kragen umgeben. Länge bis 30 μ . Vorkommen wie vorige.

T. caudata Ehrbg. Schale ziemlich schlank eiförmig, nach hinten in einen Stachel fortgesetzt und mit kurzen Stacheln bedeckt. Cilienöffnung von einem hohen, am Rande etwas erweiterten und ausgezackten Kragen umgeben. Länge 33 μ . Vorkommen wie vorige.

T. armata Ehrbg. (Fig. 93.) Schale ellipsoidisch, vorn mit kurzen Stacheln, hinten mit einer Gruppe langer Dornen besetzt. Cilienöffnung von einem kurzen Kragen umgeben. Länge 40 μ . Vorkommen wie vorige.

93. *Lepocinclis* Perty. (*Chloropeltis* Stein.)

Gestalt ellipsoidisch, drehrund oder wenig zusammengedrückt. Mit starker längs- oder spiralgestreifter Cuticula. Spiralstreifen z. Th. bestachelt. Um die Cilienöffnung eine kurze Röhre, oder ein kurzer, nach innen sich fortsetzender Schlund. Hinterende kurz zugespitzt. Paramylumkörper zuweilen gross, ring- oder schlingenförmig.

L. ovum (Ehrbg.) (Fig. 94.) Drehrund oder wenig abgeflacht; Cuticula spiralig gestreift, glatt. Länge 27 μ . Zwischen Algen.

94. *Phacus* Nitzsch.

Meist deutlich asymmetrisch, abgeplattet, im Umriss gedrunken eiförmig bis gestreckt birnförmig mit mehr oder weniger ansehnlicher farbloser Schwanzspitze, die z. Th. von der Längsaxe winkelig abgebogen ist. Mundöffnung meist rückenständig asymmetrisch, Schlund schief gerichtet, am Ende desselben Vacuolensystem und Stigma. Z. Th. tordirt, nicht oder äusserst wenig metabolisch. Eine ansehnliche Geissel. Cuticula ziemlich derb, längs- oder spiralgestreift. Chromatophoren zahlreich, rund, scheibenförmig ohne Pyrenoid. Gewöhnlich ein sehr grosser centraler Paramylumkörper.

Ph. pleuronectes (O. F. M.) Wenig länger als breit. Schwanzspitze kurz, scharf abgesetzt schief. Cuticula längsstreifig. Die beiden Hälften des Vorderrandes gehen nicht continuirlich ineinander über, sondern der linke Rand geht über den rechten auf die Rückenseite über und bildet hier die Rückenfalte, die bei den nahverwandten *Ph. triqueter* (Ehrbg.) zu einem ansehnlichen Rückenkiel entwickelt ist. Central eine sehr grosse runde Paramylumscheibe, ausserdem gelegentlich noch einige kleinere Paramylumkörper. Länge 50 μ . Häufig in Pfützen und Sümpfen.

Ph. longicaudus (Ehrbg.) (Fig. 95 a. b.) Stark abgeflacht; ohne Rückenkiel; länger als breit mit langer ($\frac{1}{3}$ bis ganze Körperlänge) schlanker, in der Längsachse stehender Schwanzspitze; häufig tordirt. Cuticula längsgestreift. Vor dem Kern eine grosse Paramylumscheibe. Länge mit der Schwanzspitze 85 μ . Verbreitet, aber stets einzeln.

Ph. pyrum (Ehrbg.) Birnförmig, etwas comprimirt; hinten in eine lange Spitze ausgezogen. Cuticula stark spiralgestreift. Zwei seitliche scheibenförmige, am Rande unregelmässig gelappte Chromatophoren. Jedes auf der nach aussen gewandten Seite mit centralem, von einer Paramylumschale überdeckten Pyrenoid. Im centralen Plasma kleine in zwei Reihen angeordnete Paramylumkörper. Noch etwas metabolisch. Länge 30 μ . Zwischen Euglenen häufig.

Ph. pyrum weicht von den anderen Arten ab, besonders durch die Chromatophoren, und ist darum auch schon zu *Euglena* gestellt worden. Zur endgültigen Entscheidung ist genauere Kenntniss des Vorderendes nöthig.

95. *Cryptoglana* Ehrbg.

Nicht metabolisch, etwas abgeplattet, auf der Bauchseite etwas ausgehöhlt. Mit zwei seitlichen grünen Chromatophoren, von denen das eine vorn an der Innenseite ein Stigma trägt. An jeder Schmalseite liegt der Cuticula eine schmale, langgestreckte Platte aus fester Substanz auf (durch Kalilauge etc. nachzuweisen). Schlund und Vacuolensystem wahrscheinlich wie bei *Euglena*. Kern in der hinteren Hälfte.

C. pigra Ehrbg. (Fig. 96.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge bis 27 μ . (Nach Klebs nur etwa halb so lang.) Verbreitet in stehendem Wasser; oft einzeln zwischen Euglenen.

Im Anschluss an die Fam. Euglenidae sollen kurz noch einige Formen erwähnt werden, die noch nicht hinreichend erforscht sind, um ihre systematische Stellung in genügender Weise zu fixieren. Diese werden von Bütschli als Fam. Coelomonadina der Unterordnung der Euglenoidina zugerechnet, neuerdings will Klebs für sie eine besondere Ordnung *Chloromonadina* gründen, hauptsächlich deshalb, weil ihnen eine wohlentwickelte Cuticula, wie sie bei den Euglenoidinen sich findet, fehlt.

Diese Formen sind:

Coelomonas grandis (Ehrbg.) (Fig. 97). Etwa eiförmig, mit breitem Vorderende. Sehr gestaltsveränderlich. Auf der sog. Bauchseite zieht vom Vorderende eine Längsfalte nach hinten. Eine Geissel von mässiger Länge. Durch zahlreiche, kleine, scheibenförmige Chromatophoren grün gefärbt; ohne Stigma. Kern central. Ob Vacuolensystem wie bei Euglena noch nicht sicher. Länge 60 μ . Sumpfwasser.

Vacuolaria virescens Cienkowski. Arch. f. mikr. Anat. Bd. TI. 1876. p. 426.

Aehnlich wie die vorhergehende, jedoch 2 Geisseln, $1\frac{1}{2}$ mal so lang als der Körper. Kein Stigma. Länge 140 μ . Theilung im gallertumhüllten Ruhezustand. In Bergbächen.

Nach der Ansicht von Klebs soll diese Form mit der von Stein dargestellten *Coelomonas grandis* Ehrbg. identisch sein. Die eine Geissel soll oft nach hinten gerichtet und darum von Stein vielleicht übersehen worden sein. Dann müsste sie *Vacuolaria grandis* (Ehrbg.) heissen.

Gonyostomum semen (Ehrbg.). Ähnlich wie *Coelomonas*, jedoch mit zahlreichen Trichocysten im peripheren Plasma, besonders am Vorderrande. Kaum metabolisch. Auf den Abbildungen Steins ist z. Th. eine zweite nach hinten gerichtete Geissel dargestellt. Sumpfwasser.

2. Fam. Astasiina.¹⁾

96. *Astasia* Duj.

Sehr metabolisch. Beim freien Schwimmen gewöhnlich gestreckt spindelförmig. Mit einer Geissel. Cuticula fein spiralgestreift. Vorderende wie bei Euglena. Farblos, paramylumhaltig, saprophytisch.

A. margaritifera Schmarda. In der Bewegung spindelförmig, nach hinten fein zugespitzt. Zahlreiche kleine Paramylumkörper. Länge 50—60 μ . In Infusionen und faulendem Wasser.

A. distorta (Duj.) (*curvata* Klebs.) (Fig. 98 a. b). Beim freien Schwimmen etwa cylindrisch, jedoch immer deutlich gekrümmt. Häufig abgeflacht, bandförmig und stark tordiert. Mit kleinen Paramylumkörpern. Länge 40—50 μ . Vorkommen wie vorige.

97. *Distigma* Ehrbg.

Aehnlich wie *Astasia*, jedoch neben der Hauptgeissel noch eine kleine nach vorn gerichtete Nebengeissel. Beide Geisseln fallen leicht ab. Sehr metabolisch, auch während der Bewegung. Im gestreckten Zustande spindelförmig. Oefter mit zwei schwärzlichen Punkten am Vorderende.

D. tenax (O. F. M.) (Fig. 99). Mit den Charakteren der Gattung. Saprophyt. Meist zahlreiche Paramylumkörper enthaltend. Länge bis 100 μ . Sumpfwasser zwischen Pflanzen.

98. *Menoidium* Perty.

Etwas gekrümmt. Nicht metabolisch. Mit einer Geissel. Cuticula längsgestreift. Paramylumhaltig. Saprophytisch.

M. pellucidum Perty. (Fig. 100.) Etwa halbmondförmig gekrümmt. Vorn in einen kurzen

¹⁾ Wegen der recht verwickelten Synonymie der hierher und zu der folgenden Familie gehörenden Formen vergleiche besonders Klebs, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 55.

Hals ausgezogen, der meist etwas schief ausgerandet ist. Länge 40 μ . Sumpfwasser und Infusionen.

M. incurvum (Fres.) [*Rhabdomonas incurva* Fres.] (Fig. 101). Cylindrisch; etwas gekrümmt; zu beiden Seiten etwas abgerundet. Cuticula mit weit von einander stehenden Längstreifen. Länge 20 μ . In Sumpfwasser oft in grosser Menge.

99. *Sphenomonas* Stein.

Nicht metabolisch. Mit Haupt- und Nebengeissel. Im Hintertheil meist ein grosser mattglänzender sog. Gallertkörper.

S. teres (Stein.) [*Atractonema teres* Stein.] Spindelförmig. Mit einem Längskiel. Nebengeissel sehr klein. Vorderende ausgerandet. Saprophyt. Bewegt sich auf der Unterlage kriechend. Länge 30 μ . Sumpfwasser.

S. quadrangularis Stein. (Fig. 102 a. b.) Ziemlich breit spindelförmig. Mit vier stark vorspringenden Längskielen. Länge 30 μ . Sumpfwasser.

3. Fam. *Peranemina*.

100. *Euglenopsis* Klebs.

Spindelförmig; am Vorderende, seitlich nach hinten ziehend eine Mundrinne, aus deren oberem Theil die etwa körperlange Geissel entspringt. Ohne Schlundstäbchen.

E. vorax Klebs. (Fig. 103.) Contractile Vacuole am Vorderende. Cuticula spiralig gestreift. Etwas metabolisch. Aufnahme fester Nahrung bes. von Stärkekörnern. Länge 20—26 μ . In Infusionen mit faulenden, stärkereichen Pflanzentheilen.

101. *Peranema* Duj.

Sehr metabolisch. Im gestreckten Zustande etwa eiförmig, nach vorn etwas zugespitzt. Cuticula spiralig gestreift. Vom Vorderende erstreckt sich auf der Bauchseite nach hinten eine Rinne, in der vorn eine lange, nach dem Ende etwas verjüngte Geissel sitzt. Hinter der Geisselinsertion die Mundöffnung, mit welcher ein aus zwei Stäbchen bestehender Apparat in Verbindung steht. Kern in der Mitte. Vacuole an der Geisselbasis.

P. trichophorum (Ehrbg.) (Fig. 104.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge bis 80 μ . Jedoch in der Grösse sehr wechselnd. Sumpfwasser. Besonders zwischen Euglenen, die sie auffrisst.

102. *Urceolus* Mereschkowski.

Sehr metabolisch. Im gestreckten Zustande etwa flaschenförmig. Hinterende abgerundet. Vorderende ein trichterförmig erweitertes Peristom bildend. Dasselbe setzt sich in eine kurze, trichterförmig verengte Schlundröhre fort, an deren Ende die Mundstelle liegt. Neben derselben ein Staborgan. Eine ansehnliche Geissel, die nach Klebs aus einer besonderen tief in den Körper eindringenden Tasche, die früher für die Schlundröhre gehalten wurde, entspringt. Cuticula etwas spiralig gestreift. Contractile Vacuole vorn.

U. Alenitzini Mereschk. (*Phialonema cyclostomum* Stein.) (Fig. 105.) Mit den Charakteren der Gattung. Ernährung thierisch. Gelegentlich ist die Oberfläche mit Fremdkörperchen bedeckt (Stein, Pénard). Länge 50 μ (Klebs 30 μ). Süsswasser.

103. *Heteronema* Duj.

Metabolisch; im gestreckten Zustande spindelförmig bis birnförmig. Am Vorderende auf der Bauchseite eine Mundrinne, in welcher ganz vorn die Hauptgeissel, etwas weiter nach hinten eine kürzere Schleppgeissel entspringt. Cuticula meist spiralig gestreift. Nahrung animalisch.

H. acus (Ehrbg.) (Fig. 106 a. b.) Schleppgeissel kaum halb so lang als der Körper. Cuticula undeutlich oder gar nicht spiralig gestreift. Länge bis 70 μ . Sumpfwasser.

H. globuliferum (Ehrbg.) Schleppgeissel etwas länger als der Körper. Hauptgeissel etwa doppelt so lang. Gestalt birnförmig, nach vorn verjüngt. Oft sich kugelförmig abrundend. Cuticula stark spiralig gestreift. Etwas kleiner als die vorige. Sumpfwasser.

H. spirale Klebs. Etwa ellipsoidisch, sehr stark schraubig tordiert. Hauptgeissel 2—3 mal so lang als der Körper, Nebengeissel etwa von halber Körperlänge. Etwas metabolisch. Die Torsion bleibt aber stets erhalten. Länge 42 μ . Stehendes Wasser.

H. nebulosum (Duj.), [*Zygoselmis nebulosa* Duj.] (Fig. 107.) Schleppgeissel kürzer als der Körper. Pellicula sehr stark spiralgestreift. Selten gestreckt und dann im Umriss etwa birnförmig, nach hinten verschmälert. Länge bis 100 μ . Sehr gefräßig. Nahrung: grössere Diatomaceen etc. Sumpfwasser.

104. *Dinema* Perty.

Metabolisch. Im gestreckten Zustande wurstförmig, an beiden Enden gerundet. Vorn auf der Bauchseite eine Mundrinne, neben derselben ein ansehnliches Staborgan. Hauptgeissel vorn in der Mundrinne, die längere und dickere Schleppgeissel tief im Plasma entspringend und die Mundöffnung im Bogen nach vorn umziehend. Cuticula fein spiralgestreift.

D. griseolum Perty. (Fig. 108.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge bis 80 μ . Nahrung bes. Diatomaceen. Sumpfwasser.

105. *Petalomonas* Stein.

Formbeständig. Mit einer langen Geissel. Bauchseite abgeflacht, Rückseite mehr oder weniger gewölbt, durch leisten- oder flügel- oder buckelartige Fortsätze sculpturirt. Fast stets asymmetrisch gestaltet. Vorn auf der Bauchseite eine Mundeinsenkung, aus welcher die Geissel entspringt. Diese ist z. Th. schief zur Längsachse des Körpers gerichtet und wird bei der Bewegung gerade ausgestreckt getragen und nur am Vorderende bewegt. Fast stets Kern an der linken, contractile Vacuole an der rechten Seite. Die verschiedenen Arten variiren stark. Vergl. dazu Klebs, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LV. p. 380 flg.

P. abscissa (Duj.). (Fig. 109.) Breit eiförmig. Gewöhnlich mit 1—2 Rückenkielen. Länge bis 40 μ . Stehendes Wasser.

P. mediocanellata Stein. Im Umriss schmaler bis breiter eiförmig. Mit einer ziemlich tiefen Längsfurche auf der Bauchseite. Rückenseite flach gewölbt, z. Th. mit einer medianen Längsfurche. Kleiner als die vorhergehende. Stehendes Wasser.

P. sexlobata Klebs. Charakteristisch sind am Hinterende sechs kurze, dicke, etwas nach einwärts gekrümmte Fortsätze. Länge 30 μ . Vorkommen wie vorige.

106. *Tropidoscyphus* Stein.

Formbeständig. Vorn ausgerundet, nach hinten scharf zugespitzt. Mit etwa acht etwas spiralig verlaufenden Längsrippen. An die Ausrandung im Vorderende schliesst sich ein erweiterungsfähiger Schlund an. In der Ausrandung dicht nebeneinander Haupt- und Nebengeissel. Die letztere klein, die erstere länger als der Körper. Ohne Gallertkörper.

T. oolocostatus Stein. (Fig. 110.) Contractile Vacuole am Hinterende des Schlundes. Kern central. Nahrung animalisch. Länge 40 μ . Stehendes Wasser.

107. *Anisonema* Duj.

Nicht metabolisch. Im Umriss etwa oval; stark abgeplattet und asymmetrisch. Auf der Bauchseite eine dem rechten, etwas aufgewulsteten Seitenrand genäherte Längsfurche, deren rechter Rand kielartig vorspringt. In der Furche liegt die Schleppgeissel (von doppelter Körperlänge), die vorn sich im Bogen nach links wendet und tief im Plasma inserirt ist. Etwas vor derselben die etwa körperlange Hauptgeissel. An der Basis der Schleppgeissel die Mundöffnung.

A. acinus Duj. (Fig. 111.) Kern am rechten Seitenrande. Contractile Vacuole links vorn an der Geisselbasis. Cuticula fein spiralgestreift (stets?). Aufnahme grosser Nahrungskörper. Die Thiere heften sich oft mit der Schleppgeissel fest und gehen dann, plötzlich schnellend, in eine andere Richtung über. Länge 40 μ . Sumpfwasser.

Klebs, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LV, beschreibt als Subgenus *Metanema* ähnlich organisirte Formen mit annähernd gleichlangen Geisseln und etwas metabolischem Körper.

108. *Entosiphon* Stein.

Im Umriss etwa oval. Wenig abgeflacht. Vorn ventral eine etwas schiefe Einsenkung, aus der die beiden Geisseln, wenig von einander getrennt, entspringen. Hauptgeissel körperlang. Schleppgeissel länger, gerade nach hinten ziehend, oder sich seitlich wendend. In der Grube am Vorderende die Mundöffnung. Neben derselben ein ansehnliches Staborgan. Ernährung animalisch.

E. sulcatum (Duj.). (Fig. 112.) Körper mit starken Längsrippen. Staborgan bis zum Hinterende reichend, theilweise vorstülpter. Contractile Vacuole links vorne, dahinter der bläschenförmige Kern mit grossem Nucleolus. Länge bis 25 μ . Stehendes Wasser.

E. obliquum Klebs. Zart längsgestreift. Vorderende schief abgestutzt, rechts in eine kleine Spitze ausgezogen, in welche das nicht bewegliche Staborgan, das nur die halbe Körperlänge erreicht, hineinragt. Länge 15 μ . Vorkommen wie vorige.

IV. Ordn. Chromomonadina.

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1. Mit Chromatophoren | 2. |
| Ohne Chromatophoren | 11. |
| 2. Einzeln lebend | 3. |
| Coloniebildend | 9. |
| 3. Ohne Gehäuse | 4. |
| Mit Gehäuse | 8. |
| 4. Mit einer Geissel | 5. |
| Mit zwei Geisseln | 6. |
| 5. Mit Erhaltung der Geissel unter Bildung von langen, spitzen Pseudopodien amöboid. Zwei Chromatophoren | 109. <i>Chrysamöba</i> Klebs. |
| Ohne Hülle. Ohne oder mit einem Stigma. Mit einem oder zwei Chromatophoren. Ernährung z. Th. animalisch. Die Cysten z. Th. staubartigen Anflug auf der Oberfläche des Wassers bildend | 110. <i>Chromulina</i> Cienk. |
| Mit zarter, etwas gekörnter Hülle, meist mit mehreren Stigmata, seltener nur mit einem. Mit zwei Chromatophoren. | 119. <i>Mikroglana</i> Ehrbg. |
| Mit derber, lang bestachelter Hülle. Ohne Stigma. Mit zwei Chromatophoren | 120. <i>Mallomonas</i> Perty. |
| 6. Freischwimmend | 7. |
| Auf einem Stiel festsitzend | 112. <i>Stylochrysalis</i> Stein. |
| 7. Geisseln meist ungleich. Ohne Hülle. Gestalt veränderlich. Ernährung animalisch | 111. <i>Ochromonas</i> Wyssotzki. |
| Plattgedrückt, bohnenförmig, in dem Ausschnitt zwei gleiche Geisseln. Bewegt sich seitwärts | 117. <i>Nephroselmis</i> Stein. |
| Kugelig bis sackförmig, etwas veränderlich, mit dicker biegsamer Hülle, in welche Plättchen oder Körnchen eingelagert sind | 118. <i>Hymenomonas</i> Stein. |
| Gestalt birnförmig, plattgedrückt. Vorn verbreitert und schief abgestutzt, mit zwei den Schmalseiten anliegenden braungrünen Chromatophoren und deutlichem Schlund | 125. <i>Cryptomonas</i> Ehrbg. |
| 8. Mit kugelförmigem Gehäuse. Freischwimmend | 123. <i>Chrysococcus</i> Klebs. |
| Mit vasenförmigem hyalinem, oder bräunlich gefärbtem Gehäuse. Freischwimmend oder festsitzend | 115. <i>Epipyxis</i> Ehrbg. |
| Mit bauchigem, nach vorn verengtem Gehäuse, das hinten in zwei Spitzen, die zur Befestigung auf Algen etc. dienen, ausgezogen ist | 116. <i>Chrysopyxis</i> Stein. |
| 9. Kugelige, freischwimmende Colonien. Einzelthiere ohne Gehäuse | 10. |
| Einzelthiere in Gehäusen. Meist buschige Colonien dadurch, dass die jüngeren Gehäuse mit dem Hinterende am Mündungsrande der älteren festsitzen | 114. <i>Dinobryon</i> Ehrbg. |
| 10. Mit zwei gleichen Geisseln. Monaden im Centrum zusammenhängend, ohne Gallertmasse. Mit zwei gleichen Geisseln. Monaden in eine Gallertkugel radiär eingepflanzt | 121. <i>Synura</i> Ehrbg. |
| Mit Haupt- und Nebengeissel in eine Gallertkugel radiär eingepflanzt | 122. <i>Syncrypta</i> Ehrbg. |
| Mit Haupt- und Nebengeissel in eine Gallertkugel radiär eingepflanzt | 123. <i>Uroglena</i> Ehrbg. |
| 11. Saprophyt, stärkehaltig. | 124. <i>Chilomonas</i> Ehrbg. |
| Ernährung animalisch. Dicht unter dem schräg abgestutzten Vorderrande eine Reihe glänzender Pünktchen | 126. <i>Cyathomonas</i> From. |

I. Fam. *Chrysomonadina*.¹⁾109. *Chrysamöba* Klebs.

Während der Bewegung dick eiförmig, mit einer Geissel und zwei gelblichen Chromatophoren. Zeitweise unter Erhaltung der Geissel mit allseitigen, spitzen Pseudopodien kriechend.

Ch. radians Klebs. (Fig. 113 a. b.) Mit zwei bis drei kleinen contractilen und einer grösseren constanten Vacuole. Grösse 12—15 μ . Süsswasser.

110. *Chromulina* Cienkowski. Arch. f. mikr. Anat. VI. 1870. p. 435.

Körper länglich eiförmig bis kugelig. Stets etwas amöboid, besonders am Hinterende. Mit einem gelblichbraunen Chromatophor, oder mit zwei solchen. Mit einer Geissel. An deren Basis meist ein Stigma. Ebenda eine bis mehrere contractile Vacuolen. Theilung innerhalb von Gallerthüllen. Dauerzustände endogen. Ernährung grösstentheils holophytisch, z. Th. auch animalisch.

Chr. flavicans (Ehrbg.). (Fig. 114.) Ziemlich schlank eiförmig, bis cylindrisch, etwas veränderlich in der Gestalt. Pellicula mit kleinen eingelagerten Körnchen. Zwei von vorn etwa bis zur Körpermitte reichende Chromatophoren. Mit Stigma. 1—2 contractile Vacuolen an der Geisselbasis. Feste Nahrung aufgenommen. Länge bis 40 μ (Klebs giebt nur 14—16 μ an). Stehendes Wasser.

Chr. ochracea (Ehrbg.) Bütschli. Sehr klein, im Umriss rundlich bis dreieckig. Mit Stigma und zwei Chromatophoren. Holophytisch. Bewegung rasch, zuckend und wackelnd. Länge 6—8 μ . In Tümpeln.

Chr. Rosanoffii (Woronin) (*Chromophyton Rosanoffii* Woronin, Botan. Zeitung Jg. XXXVIII. 1880): (Fig. 115 a—e.) Etwas amöboid; im Allgemeinen eiförmig. Mit einem Chromatophor. Ohne Stigma. Mit einer contractilen Vacuole. Länge 8—9 μ .

Die von Gallerthüllen umschlossenen Theilungszustände bilden auf der Oberfläche von stehenden Gewässern unbenetzte, staubartige, goldigbraune Ueberzüge. Dabei besitzen die Cysten ein kleines, das Oberflächenhäutchen des Wassers nach unten durchsetzendes, am Ende offenes Röhrchen, durch welches der Zelle die nöthige Feuchtigkeit zugeführt wird. Dauerzustände mit zarter Membran in Sphagnumblättern.

Ganz ähnlich verhält sich die von Fisch, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLII. 1885 p. 64—74 beschriebene *Chr. Woroniniana*, deren Cysten das Stielchen fehlt.

111. *Ochromonas* Wyssotzki.

Ziemlich stark amöboid und darum von wechselnder Gestalt. Mit zwei, gewöhnlich ungleichen Geisseln und 1—2 Chromatophoren. Vermehrung in beweglichem Zustand und in der Ruhe. Nahrung animalisch.

O. crenata Klebs. Rundlich, vorn abgestutzt. Auf der Oberfläche mit warzenförmigen Vorsprüngen. Hauptgeissel und sehr kleine Nebengeissel. Mit einem mehrfach gefalteten Chromatophor, mit sehr kleinem Stigma und einer contractilen Vacuole. Länge 14—20 μ . Es wird feste Nahrung mit Hülfe von Nahrungsvacuolen aufgenommen. Cysten mit eigenthümlicher aus kurzen, dicken Schleimfäden bestehender Hülle. Stehendes Wasser.

O. mutabilis Klebs. (Fig. 116.) Etwas eiförmig. Vorderende etwas ausgerandet oder abgestutzt. Mit Haupt- und Nebengeissel; die letztere nicht ganz halb so lang als die erstere. Zwei Chromatophoren; Stigma; eine contractile Vacuole. Länge bis 25 μ . Vorkommen wie bei der vorigen.

112. *Stylochrysalis* Stein.

Thiere ellipsoidisch, mit zwei gleichen Geisseln. Mit zwei Chromatophoren. Ohne

¹⁾ Bei den Chrysomonadinen findet sich weder Stärke noch Paramylum, dagegen fast regelmässig sog. Leucosin (Klebs), ein Stoffwechselproduct von chemisch noch unbekannter Natur, das in Gestalt von matten, eigenthümlich glänzenden Körpern vorwiegend im hinteren Abschnitt des Körpers auftritt. In den Abbildungen sind die Leucosinkörper mit L bezeichnet.

Stigma. Mit dem Hinterende auf einem Gallertstiel von etwa doppelter Körperlänge befestigt. Einzeln lebend. Vermehrung durch Quertheilung (?).

St. parasita Stein (Fig. 117). Mit den Charakteren der Gattung. Länge des Thieres 9 μ . Auf Colonien von Eudorina aufgewachsen.

113. *Chrysococcus Klebs*.

Mit einer kugelförmigen, dicken, bräunlichen Schale, die eine feine Oeffnung zum Durchtritt der einfachen Geissel hat. Sonst wie Chromulina mit zwei Chromatophoren, Stigma und einer contractilen Vacuole.

Ch. rufescens Klebs (Fig. 118). Mit den Charakteren der Gattung. Theilung innerhalb der Schale, wobei der eine Sprössling die alte Schale verlässt und sich eine neue bildet. Durchmesser 10 μ . In Teichen.

114. *Dinobryon Ehrbg.*

Freischwimmende, buschförmige Colonien von gelblich bis grünlichbraun gefärbten, Gehäuse tragenden Flagellaten. Gehäuse cylindrisch bis vasenförmig, hyalin. In den Colonien sitzen die jüngeren Gehäuse mit ihrem Hinterende meist an der Innenseite des Mündungsrandes der älteren fest. Monaden mit zwei Chromatophoren und Stigma. Mit Haupt- und Nebengeissel. Kern central, davor eine bis zwei contractile Vacuolen. Im hinteren Abschnitt meist eine ansehnliche Masse von Leucosin. Die Thiere sind ziemlich contractil, besonders das Vorderende. Encystirung an der Mündung des Gehäuses. Cysten mit Kieselmembran.

D. sertularia Ehrbg. (Fig. 119 a. b). Colonien meist aus zahlreichen Individuen. Gehäuse hinten in eine kurze Spitze ausgezogen. Mündungsrand vasenförmig erweitert. Die Gehäuse bestehen aus Cellulose (Klebs). Länge der Gehäuse 50 μ . Sehr verbreitet in Tümpeln und Seen, wo sie oft einen bedeutenden Theil des Planktons ausmachen.

D. stipitatum Stein. Colonien aus verhältnissmässig wenigen, in zwei oder drei nahezu parallelen Reihen angeordneten Individuen. Gehäuse schlank mit lang ausgezogenem Hinterende. Länge der Gehäuse 100 μ (nach Seligo 45 μ). In Seen.

D. Bütschlii Imhof (Zool. Anz. 1890 p. 483—488). Colonien aus sehr zahlreichen (bis 1000) Individuen. Das einzelne Gehäuse cylindrisch, etwas bogig gekrümmt. Vorderes Drittel verengt. Länge des Gehäuses 40—50 μ . In Seen.

115. *Epipyxis Ehrbg.*

Bau im Allgemeinen wie bei Dinobryon, jedoch z. Th. der Geisselbasis gegenüber ein spitzer Peristomfortsatz. Einzellebend; freischwimmend, oder mit dem Hinterende des Gehäuses auf Algen etc. festgeheftet.

E. utriculus Ehrbg. Gehäuse hyalin, schlank becherförmig, nach vorn nicht oder kaum erweitert, mit dem spitz ausgezogenen Hinterende auf Algen etc. festsitzend. Länge des Gehäuses 45 μ . An Algen.

E. undulata (Klebs). Gehäuse durch Eisenoxydhydrat bräunlich gefärbt, dick vasenförmig. In der Mitte mit einer bis mehreren Einschnürungen. Hinten gerundet, nach vorn verengt. Thier ohne Peristomfortsatz. Freischwimmend. Länge 20 μ . Stehendes Wasser.

116. *Chrysopyxis Stein*.

Mit hyalinem, urnenförmigem Gehäuse. Mündung verengt. Hinten in zwei spitze Fortsätze ausgezogen, mit denen es auf Algenfäden etc. festsitzt. Thier fast kugelig, mit zwei gleichen Geisseln, zwei Chromatophoren, Stigma.

Ch. bipes Stein (Fig. 120). Mit den Charakteren der Gattung. Höhe des Gehäuses 12 μ . An Algen.

117. *Nephroselmis Stein*.¹⁾

Meist bohnenförmig. Am Ende der kürzeren Axe (Längsaxe) stehen in einer Ein-

¹⁾ Die Stellung dieser Form ist zweifelhaft, da sie nicht genauer untersucht ist. Klebs hält es für möglich, dass sie zu den Chlamydomonaden zu stellen ist.

senkung zwei gleiche Geisseln. Ein bandförmiges, braunes Chromatophor umzieht den nicht eingekerbten Theil des Körperrandes.

N. olivacea Stein (Fig. 121). Mit den Charakteren der Gattung. Bewegt sich in der Richtung der Breitenaxe. Breite 18 μ . Stehendes Wasser.

118. *Hymenomonas* Stein.

Im Allgemeinen cylindrisch bis eiförmig, jedoch etwas metabolisch und darum manchmal auch mehr oder weniger unregelmässig gestaltet. Mit dicker, weicher, leicht bräunlich gefärbter Hülle, in welche entweder zahlreiche kleine rundliche Scheibchen oder nur feine Körnchen eingelagert sind. Zwei gleiche Geisseln, zwei Chromatophoren, ohne Stigma. Eine contractile Vacuole an der Geisselbasis. Im Hinterende eine ansehnliche Leucosinmasse.

H. roseola Stein (Fig. 122). Mit den Charakteren der Gattung. Länge bis 25 μ (Klebs). Theilung nach Abwerfung der Geisseln. Nachdem die Theilung des Plasmakörpers stattgefunden hat, wird die Hülle mit durchgeschnürt. Stehendes Wasser.

119. *Mikroglana* Ehrbg.

Etwas metabolisch. Etwas abgeplattet. Im Umriss etwa eiförmig, vorn leicht ausgerundet. Mit weicher, spärliche Körnchen führender, mässig dicker Hülle (Klebs). Eine Geissel von Körperlänge. Zwei Chromatophoren. Ein bis mehrere Stigmata. An der Geisselbasis eine grössere nicht contractile Vacuole und 5—6 kleine contractile (Vacuolensystem?). Im Innern eine grosse Leucosinmasse.

M. punctifera Ehrbg. (Fig. 123). Mit den Charakteren der Gattung. Länge 30 μ . Stehendes Wasser.

120. *Mallomonas* Perty (Klebs l. c.; Zacharias, Forschungsberichte der biol. Stat. Plön. I. p. 16 und II. p. 73).

Gestreckt eiförmig. Mit derber Hülle, auf welcher zahlreiche lange, starre Borsten stehen. Mit einer etwas über körperlängen Geissel. Mit zwei Chromatophoren. Ohne Stigma. An der Geisselbasis eine grosse, nicht contractile Vacuole (Zacharias giebt an dieser Stelle den Kern an). Am Hinterende mehrere contractile Vacuolen. Leucosinhaltig.

M. Plössli Perty (Fig. 124). Hülle nach Klebs mit netzartiger Structur, deren Knotenpunkte die Borsten tragen.¹⁾ Encystirung in der Hülle. Die kugelige Cyste mit verkieselter Membran. Länge 20—30 μ . Tümpel und Seen.

121. *Synura* Ehrbg.

Freischwimmende, kugelige Colonien, in denen bis zu 80 Individuen in radiärer Anordnung vorhanden sind, wobei ihre Plasmakörper in der Mitte zusammenhängen. Die Einzelindividuen eiförmig, mit glatter oder zart bestachelter Hülle, zwei Geisseln, zwei Chromatophoren, zwei contractilen Vacuolen im verschmälerten Hinterende, ohne Stigma.

S. uvella Ehrbg. (Fig. 125). Mit den Charakteren der Gattung. Theilung der Colonien beobachtet. Cysten mit doppelter Hülle. Länge der Einzelindividuen bis 30 μ . In Tümpeln und sonst häufig. Durchmesser der Colonien bis 60 μ .

122. *Syncrypta* Ehrbg.

Aehnlich wie *Synura*, jedoch mit gemeinsamer Gallerthülle.

S. volvox Ehrbg. Mit den Charakteren der Gattung. Durchmesser der Colonie ca. 45 μ . Stehendes Wasser.

123. *Uroglena* Ehrbg. (Zacharias, Forschungsber. Plön. III. 1895. p. 78).

Freischwimmende, etwa kugelige Colonien, deren Individuen in eine Gallerthülle radiär eingepflanzt sind. Dabei sitzen die Thiere auf den Endzweigen eines in die Gallertmasse eingelagerten, vom Centrum ausgehenden, verzweigten Stielgerüsts. Einzelindividuen birn-

¹⁾ Vergl. dazu Imhof, Zool. Anz. 1890; Seligo, Festgabe des Westpreuss. Fischereivereins f. d. naturf. Ges. Danzig 1893 unter *Lepidotum dubium* und Zacharias l. c. Es ist darnach wahrscheinlich, dass jede Netzmasche ein Plättchen trägt, auf dem eine Borste aufsitzt, falls es sich nicht, was wegen der verschiedenen Grösse der betreffenden Formen möglich ist, um verschiedene Arten handelt.

förmig, an dem breiten Vorderende mit Haupt- und Nebengeißel. Mit zwei Chromatophoren. Contractile Vacuole vorn. Mit Stigma.

U. volvox Ehrbg. (Fig. 126). Mit den Charakteren der Gattung. Theilung der Colonien beobachtet. Durchmesser der Colonien bis 100 μ . Cystenbildung mit Copulation zweier Individuen beobachtet. Länge der Monaden 15 μ . Tümpel und Teiche.

2. Fam. *Cryptomonadina*.

124. *Chilomonas Ehrbg.* (Fisch, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 42 u. andere).

Gestalt etwa eiförmig, nach hinten verschmälert. Seitlich zusammengedrückt. Vorderende schief ausgerandet. An der höheren Seite der Ausrandung entspringen zwei gleiche Geisseln. An die Peristomaushöhlung schliesst sich ein röhriger, bis zur Körpermitte reichender Schlund. Farblos. Contractile Vacuole in der vorderen Körperspitze. Kern in der hinteren Körperhälfte.

Ch. paramaecium Ehrbg. (Fig. 127). Mit den Charakteren der Gattung. Saprophyt. Stärkehaltig. Cysten mit doppelter Hülle. Länge bis 40 μ . Sumpfwasser und Infusionen.

125. *Cryptomonas Ehrbg.*

Im Allgemeinen Bau wie *Chilomonas*, jedoch mit zwei braungrünen bis blaugrünen Chromatophoren.

C. ovata Ehrbg. Mit den Charakteren der Gattung. Holophytisch. Stärkehaltig. Länge bis 50 μ . In Tümpeln zwischen Algen. Auch marin beobachtet.

126. *Cyathomonas From* (Fisch, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 42).

Plattgedrückt, hinten gerundet, vorn schief abgestutzt, mit muldenartiger Einsenkung, die von der höheren nach der niedrigeren Seite zu sich vertieft. Die beiden gleichen Geisseln entspringen in der Einsenkung auf einer Breitseite, in der Nähe der hohen Ecke. An der Mundeinsenkung ein aus einzelnen Stückchen zusammengesetzter, dem Vorderrande paralleler Mundring.

C. truncata (Stein) [Goniomonas truncata Stein] (Fig. 128). Mit den Charakteren der Gattung. Länge 25 μ . Contractile Vacuole neben der Mundeinsenkung an der kurzen Körperseite. Kern etwa central. (Wegen der eigenthümlichen Plasmastructur vergl. Fisch l. c.)

V. Ordn. Phytomonadina.

- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1. Grün gefärbt (Haematococcus oft theilweise oder ganz roth) | 2. |
| Ungefärbt, stärkehaltig | 130. <i>Polytoma</i> . |
| 2. Einzeln lebend | 3. |
| In freischwimmenden Colonien | 8. |
| 3. Mit zwei oder vier (<i>Carteria</i>) Geisseln | 4. |
| Mit 6—8 Geisseln | 127. <i>Polyblepharides Dang.</i> |
| 4. Mit zwei Geisseln | 5. |
| Mit vier Geisseln | 132. <i>Carteria Dies.</i> |
| 5. Hülle dem Plasmakörper dicht aufliegend | 6. |
| Hülle von dem Plasmakörper weit absteheud | 7. |
| 6. Spindelförmig, wahrscheinlich zwei bandförmige Chromatophoren; zwei contractile Vacuolen | |
| an der Geisselbasis. | 128. <i>Chlorangium Stein.</i> |
| Spindelförmig, gleichmässig grün gefärbt. Zahlreiche contractile Vacuolen unter der Oberfläche | 129. <i>Chlorogonium Ehrbg.</i> |
| Eiförmig bis kugelig oder kurz cylindrisch | 131. <i>Chlamydomonas Ehrbg.</i> |
| Plattgedrückt, im Umriss bohnenförmig, mit grossem centralem Stigma | 135. <i>Mesostigma Lauterb.</i> |
| 7. Hülle zart, ellipsoidisch, vom Plasmakörper zur Hülle meist zarte, einfache oder verästelte | |
| Plasmafortsätze | 133. <i>Haematococcus Agardt.</i> |
| Hülle dick, kugelförmig bis pyramidal | 136. <i>Coccomonas Stein.</i> |
| Hülle plattgedrückt, linsenförmig, die Ränder z. Th. etwas gekrümmt | 137. <i>Phacotus Perty.</i> |

8. Die Einzelindividuen mit zwei Geisseln 9.
 Dieselben mit vier Geisseln 134. *Spondylomorum* Ehrbg.
 9. Colonien aus 4 oder 16 in einer Ebene angeordneten Individuen 138. *Gonium* O. F. M.
 Colonien kugelig, die Individuen in der Mitte zusammenstossend 140. *Pandorina* Ehrbg.
 Colonien kugelig, im Aequator acht etwas verästelte Individuen 139. *Stephanosphaera* Cohn.
 Colonien kugelig, aus 16—32 in weiten Abständen vertheilten, im Centrum nicht zusammen-
 stossenden Individuen 141. *Eudorina* Ehrbg.
 Colonien kugelig, gross (bis 1 mm), aus sehr zahlreichen kleinen Individuen, dazwischen,
 durch ihre Grösse auffallend, Parthenogonidien, Eier, oder Spermatozoenbündel . . . 142. *Volvox* (L.) Ehrbg.

1. Fam. *Polyblepharididae*.

127. *Polyblepharides* Dangeard (Ann. sc. nat. Bot. [7] VII. 1888; Comptes rend. t. 109. 1889).

Ellipsoidisch vorn abgestutzt. Mit sehr zarter Cellulosemembran. Mit 6—8 Geisseln von Körperlänge. Lebhaft grüngefärbt. Kern central. Dahinter ein Pyrenoid von Stärke umgeben. In der Höhe desselben ein Stigma. Vermehrung durch Längstheilung im beweglichen Zustand. Cysten kugelig mit dicker Membran und Gallerthülle.

P. singularis Dangeard (Fig. 129). Mit den Charakteren der Gattung. Länge 10—14 μ . Sumpfwasser.

Hierher nach Dangeard l. c. auch

Pyramimonas tetrarhynchus Schmarda. (Stein, Organismus III. 1. Tfl. XIX. Fig. 12. 13.) Birnförmig, vorn verbreitert. Mit vier Längskanten. Mit zarter, gestreifter Hülle. Mit vier Geisseln. Kern vorn, dahinter ein Pyrenoid. Eine contractile Vacuölle, ein Stigma. Längstheilung im beweglichen Zustand. Cysten ohne Gallerthülle. Länge bis 40 μ . Stehendes Wasser

Chloraster gyrans Ehrbg. (Fig. 130). Spindelförmig, in der Mitte mit vier dicken Vorsprüngen. Mit fünf Geisseln. Grün gefärbt. Mit Stigma. Länge bis 40 μ . Stehendes Wasser.

2. Fam. *Chlamydomonadina*.

128. *Chlorangium* Stein (Cienkowski, Arch. f. mikr. Anat. VI).

Im beweglichen Zustande spindelförmig, mit zwei Geisseln und zarter Hülle; zwei grüne bandförmige Chromatophoren. Zwei contractile Vacuolen an der Geisselbasis, Kern central, ohne Stigma. Geht durch Festheften mit dem Vorderende unter Verlust der Geisseln und Ausscheidung eines kurzen Stiels in ruhenden Zustand über. Im Ruhezustand Theilung des Körpers bis zu vier Sprösslingen, die die Mutterhülle sprengen und nun selbst Stiele ausscheiden, so dass buschige Colonien entstehen.

C. stentorinum Ehrbg. (Fig. 131). Mit den Charakteren der Gattung; Länge im beweglichen Zustande 30 μ . Auf Cyclopsarten etc.

129. *Chlorogonium* Ehrbg.

Spindel- bis nadelförmig, mit zarter Hülle. Wahrscheinlich mit einem Chromatophor (selten farblos). Nucleus central; contractile Vacuolen zahlreich über den ganzen Körper verbreitet. Im freischwimmenden Zustand Bildung von Makro- und Mikrogonidien in der Hülle. Nach dem Freiwerden copuliren die letzteren und bilden Dauercysten.

C. euchlorum Ehrbg. (Fig. 132). Mit den Charakteren der Gattung. Länge bis 120 μ . Süsswasser.

Vergl. jedoch Dangeard, Ann. sc. nat. Bot. (7) VII. 1888, der nach der wechselnden Zahl der Pyrenoide zwei Arten unterscheiden will.

130. *Polytoma* Ehrbg.

Meist ellipsoidisch mit zarter Schalenhülle und zwei Geisseln; farblos. Zuweilen mit schwach gefärbtem Stigma. An der Geisselbasis zwei contractile Vacuolen. Kern central oder etwas hinter der Mitte. Meist mit zahlreichen Stärkekörnchen im Hintertheil. Ver-

mehrung in der Hülle (im freischwimmenden Zustand) bis zu vier, seltener acht Theilsprösslingen, die dann frei werden. Copulation und Dauercystenbildung beobachtet; ebenso Encystirung in der Hülle.

P. uvella Ehrbg. (Fig. 133). Eiförmig, mit glatter Hülle, meist ohne Stigma; ca. 25 μ lang. Sumpfwasser und Infusionen nicht selten.

131. *Chlamydomonas* Ehrbg. (Goroschankin, Morphologie und Systematik der Chlamydomonaden. I. u. II. Bull. soc. imp. Natural. Moscou 1890. u. 1891).

Kugelig bis cylindrisch, mit zarter, dicht aufliegender, am Hinterende manchmal etwas abstehender Hülle. Mit zwei Geisseln. Mit lebhaft grün gefärbtem, die Hauptmasse des Körpers bildendem Chromatophor, das ein bis mehrere kugelige, selten bandförmige Pyrenoide enthält. Meist mit Stigma. Vermehrung im Ruhezustand in der Hülle durch wiederholte Zweitheilung. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Copulation von gleichen Gameten oder von Makro- und Mikrogonidien mit nachfolgender Dauercystenbildung. Nicht selten reichliche Vermehrung in gallertumhüllten Ruhezuständen. Chlamydomonasarten bewirken oft die Grünfärbung des Wassers in Pfützen etc.

Ch. pulvisculus Ehrbg. Kugelig bis etwas eiförmig. Geisseln $1\frac{1}{2}$ mal so lang als der Körper. Stigma uhrglasförmig im vorderen Drittel. Chromatophor vorn wenig hyalines Plasma mit dem Kern und zwei contractilen Vacuolen enthaltend. Im hinteren Theil des Chromatophors ein kugeliges Pyrenoid. Gameten gleich, nackt. Zygote mit glatter Hülle. Länge 14—22 μ . In Wasserlachen etc.

Ch. monadina Stein (Fig. 134). Membran vorn zwischen den Geisseln zu einem kleinen Kegel erhoben. Geisseln von Körperlänge. Stigma stäbchenförmig. Chromatophor wie bei *Ch. pulvisculus*. Pyrenoid hufeisenförmig. Copulation von mit einer Hülle versehenen Makro- und Mikrogonidien. Länge 14—26 μ . Vorkommen wie vorige.

Ch. alboviridis Stein. Zugespitzt eiförmig. Geisseln von Körperlänge. Chromatophor ein den Körper umgebender Cylindermantel, vorn und hinten offen. Darum ist das Plasma vorn und hinten farblos. In dem hinteren farblosen Theile der Kern. Seitlich in der Mitte des Körpers ein kugeliges Pyrenoid. Copulation von nackten gleichen Gameten. Zygote glattwandig. Länge 12—18 μ . Vorkommen wie vorige.

Ch. metastigma Stein. Ziemlich gestreckt oval. Geisseln etwas länger als der Körper. Kern central. Vor und hinter demselben je ein kugeliges Pyrenoid. Stigma uhrglasförmig im hinteren Körperdrittel. Länge 12—20 μ . Vorkommen wie vorige.

Ch. obtusa A. Braun (*Ch. grandis* Stein). Cylindrisch, vorn und hinten gerundet. Mit kleinem Membrankegel. Geisseln kürzer als der Körper. Chromatophor tief ausgehöhlt und auf der Aussenseite durch Längsreihen von Wärrchen streifig. Kern etwas vor der Mitte. Hinten ein kugeliges Pyrenoid. Stigma vorn. Länge 18—30 μ . Vorkommen wie vorige.

Ch. reticulata Gorosch. Eiförmig. Membrankegel gross, abgestutzt, Geisseln aus dem Rande desselben austretend, etwa von Körperlänge. Chromatophor dünn, tief ausgehöhlt, vielfach durchlöchert, ohne Pyrenoide. Stigma hinter der Mitte. Zygote mit bräunlicher, fein warziger Membran. Länge 14—26 μ . Vorkommen wie vorige.

132. *Carteria* Diesing (*Tetraselmis* Stein).

Im Bau wie Chlamydomonas, jedoch mit vier Geisseln.

C. cordiformis (Cart.) (Fig. 135). Fast kugelig ohne Membrankegel. Länge ca. 20 μ . Verbreitet, besonders zwischen Algen.

133. *Haematococcus* Agardh. (*Chlamydococcus* Braun). (Flotow, J. v. Nova Acta vol. XX. 1844. Braun, A. Betrachtungen üb. d. Ersch. d. Verjüngung in d. Natur. 1851. Cohn, F. Nova Acta vol. XXII. 1850.)

Mit zarter, von dem Plasmakörper weit abstehender Hülle, die im Umriss oval, rechteckig oder herzförmig erscheint. Das lang ausgezogene Vorderende des Plasmakörpers

ist an der Hülle oder an zwei röhrenförmigen Einstülpungen derselben befestigt. Von hier entspringen die beiden etwa körperlangen Geisseln. Vom Plasmakörper zur Hülle strahlen gewöhnlich zahlreiche feine, z. Th. etwas verzweigte Fortsätze aus. Chromatophor wahrscheinlich mantelartig, lebhaft grün. Mit einem oder mehreren Pyrenoiden. Mit oder ohne Stigma. Kern central, mehrere contractile Vacuolen vorn. Vermehrung im beweglichen oder Ruhezustand. Copulation von gleichen Gameten.

H. pluvialis (A. Braun). (Fig. 136.) Mit mehreren Pyrenoiden. Ohne Stigma. Geisseln durch zwei röhrenförmige Einstülpungen der Hülle austretend. Plasmafortsätze zur Hülle fein, am Ende gegabelt. Häufig durch Haematochrom mehr oder weniger roth gefärbt. Länge ca. 50 μ . Besonders in öfters austrocknenden Regenlachen, kleinen Bassins etc. und hier das Wasser oft grün oder roth färbend. Ruhezustände intensiv roth.

Diese oder eine jedenfalls sehr nahestehende Art bewirkt auch die oft beobachtete Rothfärbung des Schnees in den Alpen und Polargegenden.

H. Bütschlii Blochm. (Mitth. d. math. med. Ver. Heidelberg. Bd. III. 1885). (Fig. 137.) Mit halbmondförmigem Stigma. Plasmafortsätze zur Hülle verzweigt. Kern central. Vor und hinter demselben je ein Pyrenoid. Länge 60 μ . Selten in Bassins.

134. *Spondylomorum* Ehrbg.

Bau ähnlich wie bei *Carteria*, jedoch zu Colonien von 16 Individuen vereinigt, die in vier alternirenden Kränzen mit gleichgerichteten Vorderenden um die Längsaxe der Colonie angeordnet sind. Vermehrung durch gleichzeitigen Zerfall sämtlicher Individuen in je 16 Tochterindividuen.

S. quaternarium Ehrbg. (Fig. 138). Mit den Charakteren der Gattung. Länge der Colonie ca. 50 μ , des Einzelindividuums 18 μ . Süßwasser.

135. *Mesostigma* Lauterborn (Biol. Centralbl. Bd. XIV. 1894. p. 395).

Bohnenförmig, plattgedrückt. Bauchseite etwas concav. Mit zarter, am Rande punktirter Hülle. Zwei gleiche Geisseln von der Bauchseite, etwas vor der Mitte. Chromatophor bandförmig den Rand umziehend, vorn und hinten etwas verbreitert und mit je einem Pyrenoid. In der Mitte ein ansehnliches Stigma; dahinter der Kern. Zwei contractile Vacuolen an der Geisselbasis.

M. viride Lauterborn. Mit den Charakteren der Gattung. Länge 18 μ . Breite 14 μ . Sumpfwasser.

136. *Coccomonas* Stein.

Aehnlich wie *Haematococcus*, jedoch mit dicker, spröder, gleichfalls absteher Schale, mit einfacher runder Geisselöffnung. Vermehrung durch fortgesetzte Zweitheilung in der Schale, die, schliesslich in zwei Hälften zerreisend, die Sprösslinge entlässt.

C. orbicularis Stein. Mit den Charakteren der Gattung. Länge ca. 25 μ .

137. *Phacotus* Perty. (Golenkin, Bull. soc. imp. Natur. Moscou 1891. No. 2.)

Mit fester (kieselhaltiger?), linsenförmiger, im Umriss z. Th. etwas unregelmässiger, längs der Peripherie leicht in zwei Klappen sich trennender und etwas sculpturirter Schale. Plasmakörper die Schale nicht ausfüllend. Mit zwei Geisseln, die weit von einander getrennt aus der Schale austreten. Contractile Vacuolen an der Geisselbasis. Etwas dahinter ein Stigma. Kern fast central. Dahinter ein Pyrenoid. Vermehrung durch Viertheilung in der Hülle.

Ph. lenticularis Ehrbg. Schale regelmässig linsenförmig, sehr fest. Durchmesser ca. 20 μ . Copulation von Makrogonidien und Mikrogonidien beobachtet. Stehendes Wasser.

Ph. angulosus Cart. (Fig. 139). Schale am Vorderrande abgestutzt bis etwas ausgeschnitten, im Umriss manchmal etwas unregelmässig, an den Rändern etwas flügelförmig gebogen. Copulation von Mikrogonidien. Dauercysten mit glatter Hülle. Durchmesser ca. 20 μ . Stehendes Wasser.

3. Fam. *Volvocina*.¹⁾138. *Gonium* O. F. M.

Colonien aus 4 oder 16 chlamydomonasähnlichen Individuen bestehend, die zu einer quadratischen Tafel so zusammengeordnet sind, dass die Geisseln nach derselben Seite gerichtet sind. Mit gemeinschaftlicher Gallerthülle. Dauerzustände der einzelnen Individuen beobachtet.

G. pectorale (Ehrbg.). Mit 16 Individuen. Seitenlänge der Colonie 60—70 μ . Zwischen Algen und in Pfützen.

139. *Stephanosphaera* Cohn. (Cohn, F. Zeitschr. f. wiss. Zool. I. 1853 und Nova Acta. vol. XXVI. T. I. Nachtr. 1857. — Hieronymus in Cohn, Beiträge zur Biol. d. Pflanzen. IV. 1884.)

Colonien aus acht ringförmig im Aequator einer kugeligen Colonialhülle angeordneten Individuen, die verzweigte Fortsätze haben. Die Geisseln treten im Aequator der Kugel hervor.

S. pluvialis Cohn. (Fig. 140.) Mit den Charakteren der Gattung. Durchmesser der Colonien bis 60 μ . In Regenschalen; selten.

140. *Pandorina* Ehrbg. (Pringsheim. Monatschr. d. Berliner Akad. 1869.)

Colonien kugelig bis ellipsoidisch. Aus 16, seltener 32 chlamydomonasähnlichen, im Centrum zusammenstossenden Individuen gebildet. Gemeinschaftliche, meist geschichtete Colonialhülle.

P. morum Ehrbg. (Fig. 141.) Mit den Charakteren der Gattung. Durchmesser der Colonien 60—70 μ . Zwischen Algen häufig.

141. *Eudorina* Ehrbg.

Colonien aus 32, seltener 16 kugeligen, in regelmässigen Abständen an der Innenseite einer kugeligen Colonialhülle vertheilten, das Centrum bei weitem nicht erreichenden Individuen.

E. elegans Ehrbg. Mit den Charakteren der Gattung. Durchmesser der Colonien bis 150 μ . Besonders zwischen Algen.

142. *Volvox* (L.) Ehrbg. (Cohn, F., Beitr. z. Biol. d. Pfl. I. 1875. Hft. 3. Kirchner, O., ibid. III. 1879. Klein, L., Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Bot. XX. Hft. 2, 1889. Ders., Ber. d. Deutsch. bot. Ges. VII. Hft. 1, 1889. Ders., Ber. d. naturf. Gesellsch. Freiburg i. B. 1890. Ders., Hedwigia. 1890. Hft. 1. Overton, E., Bot. Centralbl. X. 1889).

Grosse, etwa kugelige Colonien, aus sehr zahlreichen Individuen (bei *V. globator* nach Klein in den geschlechtlichen Colonien zwischen 10000 und 22000). Die Colonien haben eine allgemeine äussere Gallerthülle. Die stark gequollenen Hüllen der Individuen sind durch gegenseitigen Druck abgeplattet und lassen bei geeigneter Behandlung im Oberflächenbild eine sechseckige Felderung erkennen. Die Einzelindividuen stehen durch protoplasmatische Ausläufer in Zusammenhang. Sie haben zwei Geisseln, grünes Chromatophor mit Pyrenoid, etwa centralen Kern, zwei contractile Vacuolen an der Geisselbasis, ein seitliches Stigma. Zwischen den gewöhnlichen Individuen zur Fortpflanzung bestimmte grössere, theils Parthenogonidien, die sich schon in der Muttercolonie zu jungen Colonien entwickelten, theils Eier, theils Bündel von Spermatozoen. Der bei der freien Bewegung vorausgehende Pol bleibt in einem gewissen Umkreis frei von diesen.

Für die complicirten Fortpflanzungsverhältnisse vergleiche besonders die oben angegebenen Arbeiten von Klein.

V. globator Ehrbg. (Fig. 142) Die Colonien meist etwas ellipsoidisch. Die Einzelindividuen von unregelmässiger Gestalt, indem die Verbindungsfäden sich nicht scharf von dem Körper absetzen. Gewöhnlich acht Parthenogonidien. In den Geschlechtscolonien gewöhnlich Eier

¹⁾ Wegen der Fortpflanzungsverhältnisse der *Volvocina* vergl. p. 35 und die bei den einzelnen Gattungen angeführten Schriften.

und Spermatozoenbündel. Die Dauersporen mit äusserer stacheliger Hülle. Durchmesser der Colonien gewöhnlich 600—800 μ . In Tümpeln und Teichen.

V. aureus Ehrbg. (*minor* Stein) (Fig. 143.) Einzelindividuen kugelig mit scharf vom Körper abgesetzten, feinen, hyalinen Verbindungsfäden, weiter auseinanderstehend als bei *V. globator*. Meist mit 4—7 Parthenogonidien. In den rein weiblichen Colonien meist 3—8 Eier. In den männlichen Colonien meist mehrere hundert Spermatozoenbündel. Dauersporen mit glatter Hülle. Grösse sehr variabel. Ungeschlechtliche Colonien 200—800 μ . Vorkommen wie bei *V. globator*, oft mit diesen zusammen.

Es sollen hier kurz noch zwei Formen erwähnt werden, die in unseren Gewässern noch nicht beobachtet wurden, vielleicht aber doch gelegentlich gefunden werden.

Stephanoon Askenasii Schewiakoff (Mém. Acad. St. Pétersbourg [7] t. XLI. 1893). Colonien von der Gestalt eines abgeplatteten Rotationsellipsoides, in dessen Aequator 16 Individuen in zwei Reihen alternierend angeordnet sind. Grosser Durchmesser der Colonie 78 μ . Australien. Im botanischen Garten von Melbourne.

Mastigosphaera Gobii Schewiakoff (ebenda). Colonien wie bei *Pandorina* aus 16 im Centrum zusammenstossenden Individuen. Diese jedoch mit nur einer sehr langen Geissel und ohne Hülle. Neuseeland.

II. Unter-Klasse. Dinoflagellata.

Ausser den schon citirten Werken von Ehrenberg, Claparède und Lachmann, Stein (Bd. III. 2), Bütschli, Protozoa, vergl. noch Bergh, R. S., Der Organismus der Cilioflagellaten. Morph. Jahrb. Bd. VII. 1881. p. 177; Bütschli, O., Morph. Jahrb. X. p. 529—577. Schilling, A. J., Die Süswasser-Peridineen. Flora 1891. H. 3.

Die Dinoflagellaten sind eine im Ganzen scharf umschriebene Gruppe, welche aber trotzdem durch die einfacheren Formen Beziehungen zu gewissen Gruppen der Flagellaten zeigen. Charakteristisch für die ganze Abtheilung ist der Besitz von zwei Geisseln, von denen die eine, die Längsgeissel (Schleppgeissel) bei der Bewegung nach hinten gerichtet und in die auf der Bauchseite verlaufende Längsfurche eingelagert ist. Die andere, die Quergeissel, entspringt ungefähr an demselben Punkte wie die erstere, ist aber in die den Körper ringförmig oder in einer Schraubenlinie umziehende Querfurche eingelagert.¹⁾

Dadurch, dass die Quergeissel in der Querfurche rasche, wellenförmige Schwingungen ausführt, wird ein Kranz von sich bewegenden Cilien vorgetäuscht. Die älteren Beobachter glaubten thatsächlich an das Vorhandensein eines solchen Cilienkranzes. Daher stammt auch der ältere Name Cilioflagellaten.

Während nun die Längsfurche in ihrem Verhalten ziemlich wenig variabel ist — starke Verbreiterung bei *Ceratium* —, ist dies bei der Querfurche der Fall. Sie kann in der Mitte des Körpers liegen, *Glenodinium*, *Peridinium* z. Th. Sie kann nach hinten verschoben sein (*Peridinium quadridens*), aber auch sehr weit nach vorne rücken. Dadurch können die beiden Körperabschnitte recht verschiedene Grössen erhalten, ja der eine kann fast ganz gegen den anderen zurücktreten (*Amphidinium*).

Die Querfurche steht in der Regel durch ihre beiden Enden mit der Längsfurche im Zusammenhang und dabei liegt das rechte Ende gewöhnlich hinter dem linken, so dass die Querfurche in einer niederen Schraubenwindung den Körper umzieht. Gelegentlich kann die Schraubenlinie sehr steil verlaufen. Ausnahmsweise umzieht die Querfurche den Körper nicht ganz (bei *Hemidinium* umgiebt sie nur die linke Körperseite und endet auf dem Rücken).

Durch diese Verhältnisse der Querfurche wird der Bau der Dinoflagellaten gewöhnlich asymmetrisch, was bei manchen Formen noch mehr durch die verschieden grossen hornartigen Fortsätze der Hülle zum Ausdruck kommt.

¹⁾ Bei den marinen Gattungen *Prorocentrum* und *Exuviella* fehlen die Furchen. Die Hauptgeissel ist nach vorn gerichtet. Bei der ebenfalls marinen Gattung *Polykrikos* sind mehrere Querfurchen, jede mit einer Geissel, vorhanden.

Wenige Dinoflagellaten entbehren der Hülle, so die Gymnodinien wohl meistens. Diese scheiden unter ungünstigen Verhältnissen, z. B. beim Zusetzen von Reagenzien, eine Schleimhülle aus. Gewöhnlich jedoch ist eine Hülle vorhanden, und bei der Mehrzahl zeigt diese einen complicirten Bau, auf den etwas genauer eingegangen werden muss, da diese Verhältnisse z. Th. für die Unterscheidung der Arten von Wichtigkeit sind.

Die Glenodinien haben gewöhnlich eine einfache, nicht structurirte, verhältnissmässig zarte Hülle. In einzelnen Fällen ist jedoch eine Zusammensetzung aus Tafeln nachgewiesen. Es scheint jedoch noch nicht sicher, ob diese Täfelung nur gelegentlich auftritt oder für manche Arten constant ist (vergleiche das bei der Gattung Gesagte).

Stets mit wohlentwickelter, aus einzelnen Tafeln zusammengesetzter Hülle versehen sind von den Süsswasserformen die Gattungen *Peridinium* und *Ceratium*.

Die Zusammensetzung der Hülle des gewöhnlichen *Peridinium tabulatum* ergibt sich aus beifolgenden Figuren in Verbindung mit der Ansicht von der Bauchseite Fig. 145.

Die Querfurche wird umgeben von einem doppelten Kranz von Platten, den Aequatorialplatten. Den vorderen Kranz I—VII nennen wir die prääquatorialen, den hinteren die postäquatorialen Platten. Zwischen die letzteren schiebt sich auf der Bauchseite die zarte, die Längsfurche (*fd*) auskleidende Membran ein. Der Abschluss des vorderen Poles (des Apex) wird gebildet durch vier Apicalplatten 1—4, die Rautenplatte, *r*, und zwei sog. Dorsalplatten, *dd*. In der Mitte bleibt eine kleine Oeffnung, das Scheitelloch, dessen Ränder manchmal zu einer kurzen Röhre ausgezogen sind (*P. quadridens*, Fig. 146). Der hintere Pol (Antapex) wird abgeschlossen durch zwei Antapicalplatten, die bei manchen Arten mehr oder weniger ansehnliche Stacheln tragen. Auch auf den beiden seitlichen Postäquatorialplatten kommen gelegentlich solche vor (*P. quadridens*, Fig. 146).

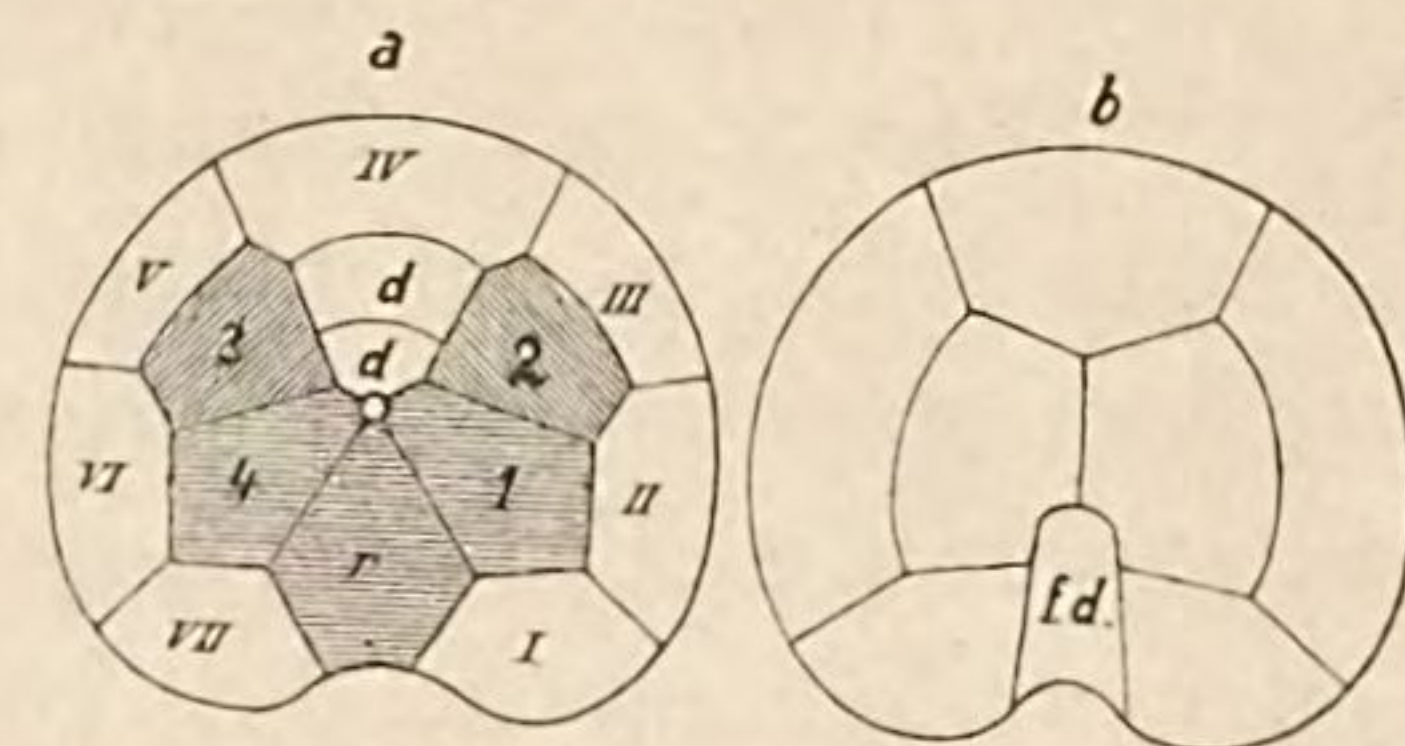


Fig. 1. Schema der Tafelanordnung bei *Peridinium tabulatum* Ehrbg. nach Bütschli.
a Tafelanordnung der Apical- (Vorder-) Hälfte.
b Tafelanordnung der Antapical- (Hinter-) Hälfte. Die Figur ist in derselben Orientierung gezeichnet, wie a, also so, dass man in den Hohlraum der Hülle hineinsieht.
I—VII. Die prääquatorialen Platten.
1—4. Die Apicalplatten.
r = Rautenplatte.
dd = Dorsalplatten.
fd = Längsfurche.

Bei *Ceratium* (Fig. 2, p. 69) ist die Hülle aus weniger Platten aufgebaut. Die drei Apicalplatten sind zu einer langen Apicalröhre ausgezogen (Fig. 144). Ebenso bildet die einfache Antapicalplatte ein langes, hohles Horn. Auch die rechte und linke Postäquatorialplatte tragen solche. Von diesen ist das linke das kleinere und kann auch ganz fehlen (bei *C. hirundinella* z. Th., bei *C. tetraceros* stets).

Die Platten der Hülle zeigen auf der Oberfläche eine feine netzartige Zeichnung. Auf den Knoten des Netzes finden sich meist kurze Dornen, die man am besten im optischen Schnitt sieht. Für marine Ceratien ist es sicher nachgewiesen, dass die Hülle von zahlreichen Poren durchbrochen wird. Für die Süsswasserformen ist dies wahrscheinlich, jedoch sind die Poren jedenfalls sehr fein.

Bei *Peridinium* werden die einzelnen Platten oft durch breite Zwischenstreifen (Intercalarstreifen) getrennt. Für deren Bedeutung vergleiche Bütschli, Protozoen.

Grössere Oeffnungen der Hülle sind das Scheitelloch und die sog. Geisselspalte, eine schlitzförmige Durchbrechung der zarten, die Längsfurche auskleidenden Membran (an der linken Seite), aus welcher die Längsgeissel nach hinten hervortritt.

In chemischer Hinsicht besteht die Hülle meist aus Cellulose oder einem verwandten Körper. In manchen Fällen soll sie kleine Mengen von kohlensaurem Kalk enthalten.

Ueber die Anordnung der Geisseln wurde oben schon das Wesentliche bemerkt. Die Längsgeissel entspringt in der Geisselspalte, die Quergeissel wohl meist aus dem vorderen Ende der Geisselspalte, um dann in den linken Anfang der Querfurche überzugehen und in dieser den Körper zu umziehen. Die Längsgeissel ist ein einfacher, bis ans Ende gleich dicker Faden. Die Quergeissel dagegen zeigte sich in mehreren Fällen als ein schraubig gewundenes Band.

Bei der Bewegung geht gewöhnlich der Apex voraus. Hierbei rotirt der Körper um die Längsachse, und zwar meist abwechselnd nach rechts, oder nach links. Die Längsgeissel wird nachgeschleppt. Die Geisseln, besonders die Quergeissel, sind sehr empfindlich und fallen leicht ab. Während die Längsgeissel an in der gewöhnlichen Weise mit Osmiumdämpfen fixirten Präparaten leicht zu sehen ist, bemerkt man dabei die Quergeissel nur schwer, weil sie in ihrer natürlichen Lage, in der Furche, fixirt wird. Bei Verwendung von etwa 1% Chromsäure oder Pikrinschwefelsäure sieht man sie leicht, da sie dann häufig aus der Querfurche austritt.

Das Protoplasma der Dinoflagellaten enthält meist eine grosse Menge kleiner, in einer oberflächlichen Schicht angeordneten Chromatophoren, die gelblich bis bräunlich bis dunkelbraun, oder grünlich braun bis spangrün gefärbt sind. (Ueber die Farbstoffe vergl. Schütt, F., Ueber Peridineenfarbstoffe, Ber. d. Deutsch. bot. Ges. VIII. 1890.) Wenige Formen, z. B. *Gymnodinium vorticella* und *hyalinum*, entbehren der Chromatophoren. Bei den gefärbten Arten beobachtet man als Stoffwechselproduct stets Stärke.

Der in der Einzahl vorhandene Kern ist verhältnissmässig gross.

Von anderen Einschlüssen des Plasmas sind noch zu erwähnen: Fett, ungefärbt oder gelblich bis roth gefärbt; bei manchen Arten ein intensiv roth gefärbtes Stigma in der Längsfurche. Bei manchen marinen Arten wurden im Plasma Bündel von nadelartigen Stäbchen beobachtet, die bei Reizung in Gestalt von langen Fäden durch Poren der Membran ausgeschleudert werden, also sich ähnlich verhalten, wie die Trichocysten der Infusorien. (Vgl. Schütt, F., Ueber die Organisationsverhältnisse des Plasmaleibes der Peridineen, Sitzber. d. Berliner Akad. 1892. p. 377. Levander, *Peridinium catenatum*, Acta soc. pro fauna et flora Fennica IX. 1894.) Ueber den complicirten Vacuolenapparat, der erst bei marinen Formen genauer untersucht ist, vergleiche die angeführte Mittheilung von Schütt. Es handelt sich dabei, wie es scheint, um ähnliche Verhältnisse wie bei den Euglenen.

Die Vermehrung der Dinoflagellaten erfolgt durch Theilung im beweglichen oder ruhenden Zustande. Die erstere Vermehrungsweise ist besonders bei Ceratien beobachtet und genauer untersucht (Schilling l. c. und besonders Lauterborn, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LIX. 1895. p. 167 flg., wo auch der interessante Vorgang der Kerntheilung genauer dargestellt ist). Es findet dabei eine Trennung der Hülle in einer schief von vorn rechts nach hinten links verlaufenden Ebene, die ungefähr durch die Ursprungsstelle der Geisseln geht, statt. Jeder Theilsprössling erhält auf diese Weise die Hälfte der ursprünglichen Hülle, die andere Hälfte wird neu gebildet. Da nun aus gewissen Gründen die Ursprungsstelle der Geisseln bei den Ceratien etc. dem Vorderende der marinen Prorocentrinen entspricht und bei diesen Längstheilung sicher festgestellt ist, so dürfte die Theilung der Ceratien ebenfalls als Längstheilung aufzufassen sein (Bütschli).

Häufiger findet die Vermehrung im rasch vorübergehenden Ruhezustand statt. Die Geisseln gehen verloren. Bei *Gymnodinien* wird eine Schleimhülle ausgeschieden, bei *Glenodinien* und *Peridininien* findet die Theilung in der alten Membran statt, die dann von den Sprösslingen, die sich neue Hüllen bilden, zerrissen wird.

Auf die noch nicht genügend erforschten Vermehrungsvorgänge im encystirten Zustand und auf die Bildung der sogenannten gehörnten Cysten kann hier nicht näher eingegangen werden.

Copulation scheint gelegentlich vorzukommen, doch bedürfen auch diese Verhältnisse noch genauerer Untersuchung.

Die Dinoflagellaten sind zum grössten Theil marin. Die marinen Formen erlangen oft durch stachel- und plattenartige Fortsätze der Hülle ein sehr auffallendes Aussehen.

Sie bilden in allen Meeren einen wichtigen Theil des Plankton. Manche besitzen die Fähigkeit zu leuchten und helfen so mit, die Erscheinung des Meerleuchtens hervorzubringen. Das schwache Leuchten der Ostsee beruht allein auf der Anwesenheit von Dinoflagellaten. Im süssen Wasser finden sich die Dinoflagellaten meist in stehenden Gewässern, mit reicher Vegetation, aber auch in ganz kleinen Pfützen trifft man Glenodinien und Gymnodinien gelegentlich in Masse an. *Ceratium hirundinella* findet sich vorwiegend pelagisch in grösseren Seen und Altwässern.

Die Ernährungsweise der meisten Dinoflagellaten ist holophytisch. Wenige Formen (z. B. *Gymnodinium vorticella*, *hyalinum*) nehmen feste Nahrung auf.

- | | |
|--|--|
| 1. Ohne hornartige Fortsätze | 2. |
| Mit ansehnlichen, hornartigen Fortsätzen | 143. <i>Ceratium</i> Schrank. |
| 2. Mit zarter, nicht getäfelter Hülle ¹⁾ oder ohne Hülle | 3. |
| Hülle meist derb, deutlich getäfelt | 144. <i>Peridinium</i> Ehrbg. |
| 3. Mit Hülle, gelblich bis braun oder grünlich | 145. <i>Glenodinium</i> Ehrbg. |
| Ohne Hülle, farblos, gelblich bis braun bis spangrün | 146. <i>Gymnodinium</i> Stein. |
| Querfurche nur die linke Körperseite umziehend | 147. <i>Hemidinium</i> Stein. |
| Querfurche sehr weit nach vorn gerückt, dadurch der vordere Theil unansehnlich knopfförmig | 148. <i>Amphidinium</i> Clap u. Lachm. |

1. Fam. *Peridinidae*.

143. *Ceratium* Schrank.

Stark abgeflacht. Auffallend durch die ansehnlichen hornartigen Fortsätze. Die gewöhnlich in der Dreizahl vorhandenen Apicalplatten bilden stets ein ansehnliches Apicalhorn. Ebenso ist die einfache Antiapicaltafel stets in ein langes Horn ausgezogen. Auch die rechte und linke postäquatoriale Platte bilden Hörner, von denen das linke das kleinere ist. Hülle dick, reticulär, von Poren durchbrochen. Längsfurche sehr breit, an der linken Seite die lange Geisselspalte tragend. Querfurche schwach schraubig oder ringförmig. Chromatophoren zahlreich, klein, grünlich bis gelblichbraun.

C. tetraceros Schrank (*C. cornutum* Ehrbg.) (Fig. 144). Plump. Die rechte Postäquatorialplatte in ein Horn ausgezogen. Im Ganzen also drei solche. Länge bis 130 μ . Besonders zwischen Algen.

C. hirundinella O. F. M. Grösser und schlanker. Sehr langes Apicalhorn. Ansehnliches Antiapicalhorn. Auf der rechten und linken Postäquatorialplatte ebenfalls je ein Horn, von denen das linke kleiner ist und öfter auch ganz fehlt. Länge bis 220 μ . Variirt sehr und, wie es scheint, mit der Jahreszeit. Vergl. dazu Lauterborn, Verh. d. nathist. med. Ver. Heidelberg 1893. Pelagisch in grösseren Teichen, Altwässern und Seen.

144. *Peridinium* Ehrbg.

Kugelig bis eiförmig. Manchmal die vordere Hälfte kegelförmig. Im Querschnitt meist nierenförmig. Zum Theil mit kleiner Apicalröhre. Die manchmal nach hinten verlagerte Querfurche meist schwach rechtsschraubig. Die Plattenanordnung ergibt sich aus den Abbildungen. Die beiden Antiapicalplatten zuweilen mit je einem Zahn oder stachelartigen Fortsatz. Meist grünlich bis braun, selten farblos.

P. tabulatum Ehrbg. (Fig. 145). Eiförmig, hinten breiter. Mit breiten Intercalarstreifen. Tafeln fein areolirt. Auf den Knotenpunkten kleine Stacheln. Tafelanordnung siehe p. 67. Querfurche schwach rechtsschraubig. Längsfurche etwas nach vorn übergreifend. Länge bis 50 μ . In Tümpeln, besonders zwischen Algen.

P. cinctum Ehrbg. Aehnlich dem vorigen, auch in der Grösse. Jedoch deutlich unterschieden durch die andere Anordnung der Platten der vorderen Hälfte (Holzschnitt 3). An denselben Plätzen.

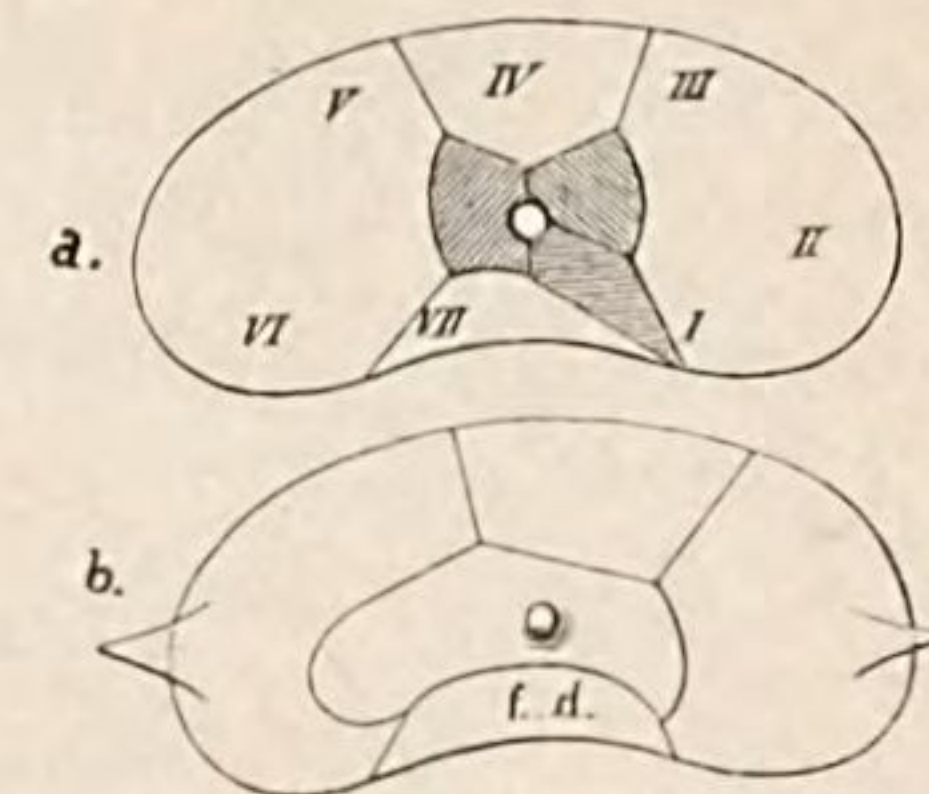


Fig. 2. Schema der Plattenanordnung von *Ceratium*. Anordnung wie in Fig. 1 p. 67. Nach Bütschli.

a Apicalhalfte.
b Antapicalhalfte.
Die Apicalplatten sind schraffirt.
Die Zahlen I—VII in den prä-äquatorialen Platten geben an, wie sich die vier bei *Ceratium* hauptsächlich vorhandenen Platten auf die Platten von *Peridinium* beziehen lassen.
fd = Längsfurche.

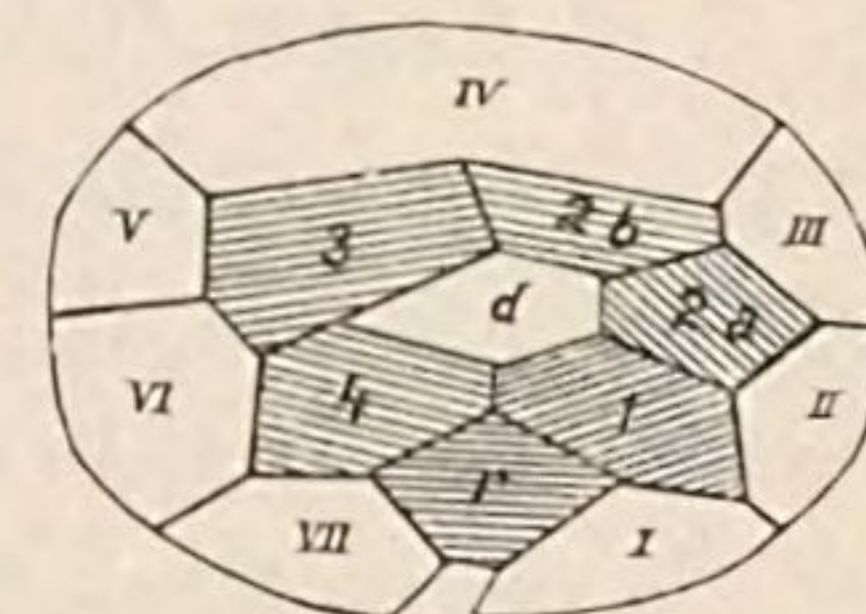


Fig. 3. Schema der Plattenanordnung an der Apicalhalfte von *Peridinium cinctum*. Nach Bütschli.

I—VII. Die prä-äquatorialen Platten.
1—4 Die Apicalplatten.
d = Dorsalplatte.

¹⁾ Vergl. jedoch *Glenodinium*, Anmerkung zu der Gattungsdiagnose und *Gl. cinctum* Ehrbg.

P. bipes Stein. Querfurche zwischen hinterem und mittlerem Drittel. Vordertheil kegelförmig. Hintertheil gerundet. Jede Antapicalplatte mit breitem Stachel. Tafeln der Hülle etwas eingedrückt. Dadurch erhält der Umriss ein kantiges Aussehen. Tafeln areolirt, mit kleinen Stacheln auf den Knotenpunkten. Ohne Stigma. Länge bis 50 μ . Vorkommen wie vorige.

P. quadridens Stein (Fig. 146). Querfurche weit nach hinten gerückt. Vordertheil schlank kegelförmig, mit kurzer Apicalröhre. Die linke Antapicalplatte mit einem grösseren, die rechte mit einem kleineren Stachel. Ebenso tragen die rechte und linke Postäquatorialplatte je einen kurzen Stachel. Mit Stigma in der Längsfurche. Länge 35 μ . Vorkommen wie vorige.

145. *Glenodinium* Ehrbg.

Kugelig bis gestreckt. An den Polen gerundet. Zum Theil dorsoventral abgeflacht. Querfurche etwa in der Mitte, Längsfurche etwas nach vorn übergreifend. Membran glatt, nicht aus Tafeln zusammengesetzt.¹⁾ Chromatophoren klein, rund bis polygonal, gelblich bis dunkelbraun, manchmal auch grün.

G. cinctum Ehrbg. (Fig. 147). Fast kugelig. Beide Hälften fast gleich. Membran glatt (Klebs hat bei einer Form, die er hierher rechnet, Täfelung beobachtet). Chromatophoren gelbbraun, radiär angeordnet. In der Längsfurche, nahe der Geisselbasis, ein hufeisenförmiges Stigma. Länge 40 μ . In Tümpeln und Seen; häufig.

G. pulvisculus Stein. Die Vorderhälfte breit gerundet, die hintere etwas schlanker. Membran zart. Chromatophoren blassgelb. Ohne Stigma. Länge 20 μ . Vorkommen wie bei voriger.

Schilling (Ber. d. Deutsch. bot. Ges. IX. 1891. p. 199) will bei einem *Glenodinium* (*Gl. edax*) Aufnahme fester Nahrung beobachtet haben.

146. *Gymnodinium* Stein.

Ohne Membran. Dorsoventral etwas abgeflacht. Im Umriss fast kreisförmig bis ziemlich gestreckt. Die Querfurche mit mehr oder weniger steilem, rechts schraubigem Verlauf. Farblos oder gelblich bis braun, oder spangrün. Die Gymnodinien scheiden unter ungünstigen Umständen leicht Schleim aus.

G. fuscum (Ehrbg.) (Fig. 148). Ziemlich stark gestreckt. Vorn gerundet, hinten zugespitzt. Bauchseite flach, Rückenseite mässig gewölbt. Querfurche in der Mitte. Längsfurche schmal und seicht. Ohne Stigma. Länge 80 μ . Stehendes Wasser.

G. aeruginosum Stein. Etwas gestreckt. Vorn und hinten breit gerundet, dorsoventral stark abgeflacht. Querfurche in der Mitte, mit gewulsteten Rändern, ringförmig. Die Längsfurche weit auf die Vorderhälfte übergreifend. Chromatophoren klein scheibenförmig; spangrün. Länge 35 μ . Sumpfwasser.

G. vorticella Stein. Farblos. Querfurche nach hinten verschoben. Vorderrand derselben stark erhöht. Mit Stigma in der Längsfurche. Länge 30–40 μ . Ernährt sich thierisch, besonders von Chlamydomaden und Cryptomonaden. Nach der Nahrungsaufnahme Encystirung. Ausstossung der Nahrungsreste in der Cystenülle. Darnach Bildung einer zweiten Cyste.

(Dangeard, Botaniste. 1892. p. 7–25.)

G. hyalinum Schilling (Ber. d. Deutsch. bot. Ges. IX. 1891. p. 199). Auffallend asymmetrisch. Querfurche steil rechtsschraubig. Vorderrand derselben stark gewulstet. Stigma in der Längsfurche. Farblos. Stärkehaltig (von aufgenommener Nahrung herrührend?). Länge 25 μ . Geht in amöboiden Zustand über und frisst in diesem Chlamydomaden. Stehendes Wasser.

147. *Hemidinium* Stein.

Mit sehr zarter Hülle. Stark abgeplattet. Die Querfurche umzieht, von der Mitte der Bauchseite beginnend, nur die linke Körperhälfte. Chromatophoren klein, zahlreich, gelb bis braunroth.

¹⁾ Gelegentlich wird eine Täfelung beobachtet. Es ist aber noch nicht sicher festgestellt, dass dieselbe Art einmal getäfelt und einmal ungetäfelt vorkommt. Wenn dies der Fall wäre, liesse sich die Gattung wohl kaum von *Peridinium* genügend abgrenzen.

H. nasutum Stein. (Fig. 149.) Mit den Charakteren der Gattung. Kern in der hinteren Körperhälfte. Länge 25 μ . Nach Stein Aufnahme fester Nahrung. Sumpfwasser.

2. Fam. *Dinophysidae*.

148. *Amphidinium* Clap. u. Lachm.

Stark abgeflacht und ohne Membran (Bergh nach Beobachtungen von Spengel, Zool. Anz. 1882. No. 128). Querfurche sehr weit nach vorn gerückt, wodurch der vordere Abschnitt unansehnlich, knopfförmig wird. Die Querfurche soll ohne Verbindung mit der bis an das Hinterende ziehenden Längsfurche sein. Chromatophoren braun bis grün, bandförmig, von einem central gelegenen Pyrenoid radiär nach der Oberfläche ausstrahlend. Kern im hinteren Abschnitt, hufeisenförmig.

A. lacustre Stein. Mit den Charakteren der Gattung. Länge 25 μ . Stehendes Wasser.

An die Dinoflagellaten schliesst sich in mancher Beziehung die kleine, nur zwei marine Formen umfassende Abtheilung der *Cystoflagellaten* an, deren bekanntester Vertreter die *Noctiluca miliaris* Suriray ist, welche hauptsächlich die prachtvolle Erscheinung des Meerleuchtens verursacht. Der Körper der *Noctiluca* ist ungefähr pfirsichförmig. An dem einen Ende der ziemlich tiefen Einsenkung steht ein ansehnlicher, bandförmiger Tentakel, hinter welchem in der Einsenkung ein zahnartiger Fortsatz und eine sog. Lippe folgt, an deren Basis eine feine, meist lebhaft schwingende Geissel steht. Im Grunde der Mundeinsenkung liegt der lange, spaltförmige Mund. Dicht unter demselben findet sich eine grössere Masse Plasma, welches auch den Zellkern umschliesst, angehäuft und von hier strahlen allseitig feine Plasmazüge aus, um, den mit Flüssigkeit erfüllten Hohlraum durchsetzend, sich an der ziemlich resistenten Körperwand anzuheften. An der dem Ursprung des Tentakels entgegengesetzten Seite der Mundeinsenkung sind diese Plasmafäden regelmässig angeordnet und bilden das sog. Staborgan.

Die Noctilucen vermehren sich sowohl durch Theilung als auch durch Schwärmerbildung und treten oft in so grosser Menge auf, dass das Meer auf weite Strecken mit einer schleimigen Schicht bedeckt erscheint.

IV. Klasse. Infusoria.

Ausser den unter Protozoa angeführten Werken vergleiche noch: F. Stein, Die Infusionsthier auf ihre Entwicklung untersucht. Leipzig 1854. — W. Engelmann, Zur Naturgeschichte der Infusionsthier. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XI. 1862. p. 347—393. — A. Quennerstedt, Bidrag til Sveriges Infusorie-fauna I. II. III. Lunds Univ. Årsskrift Bd. II. 1865. Bd. IV. 1867. Bd. VI. 1869. — A. Wrzesniowski, Arch. f. mikr. Anat. 1869. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1870. 1877. p. 467—511. — O. Bütschli, Studien über die ersten Entwicklungsvorgänge der Eizelle, die Zelltheilung und die Conjugation der Infusorien. Abh. der Senckenberg'schen naturf. Gesellsch. Bd. X. 1876. — G. Balbiani, Les Organismes unicellulaires. Journal de Micrographie t. V. 1881. t. VI. 1882. t. VII. 1883. t. VIII. 1884. — E. Maupas, Contributions à l'étude morphologique et anatomique des infusoires ciliés. Arch. de Zool. exp. et gén. 2. sér. t. I. 1883. p. 427—664. — A. C. Stokes, A preliminary contribution toward a history of the fresh water infusoria of the United States. Journ. Trenton nat. hist. soc. vol. I. 1888. (Weitere Litteratur-Angaben finden sich unter dem Text und bei den einzelnen Gattungen.)

Die Infusorien umfassen zwei Gruppen von Protozoen, von denen die eine dadurch ausgezeichnet ist, dass ihre Angehörigen während der Hauptperiode ihres Daseins eine grössere oder geringere Anzahl von Wimpern (Cilien) tragen, welche in verschiedener Weise ausgebildet und angeordnet sein können. Mit wenigen Ausnahmen (*Opalinidae*) besitzen sie einen Mund und nehmen feste Nahrung auf. Vermehrung durch Quertheilung (I. Unt.-Klasse *Ciliata*).¹⁾

Die zu der zweiten, viel kleineren Gruppe gehörigen Wesen besitzen nur in der Jugend Cilien und verlieren diese beim Uebergang in den ausgebildeten Zustand, sind in diesem aber mit eigenthümlichen, tentakelartigen Fortsätzen ausgerüstet, welche zum Ergreifen und Aussaugen der Beute dienen. Eine Mundöffnung fehlt. Fortpflanzung fast stets durch Knospung (II. Unt.-Klasse *Suctoria*).

I. Unt.-Klasse. *Ciliata*.

Die Ciliaten besitzen stets eine bestimmte Körperform. Amöboide Bewegungen kommen nicht mehr vor; Pseudopodienbildung nur ganz ausnahmsweise an bestimmten Körperstellen (Haft-

¹⁾ Neben Cilien kommen tentakelähnliche Bildungen vor bei *Actinobolus* und *Mesodinium*.

fortsätze der Stentoren). Die meisten Ciliaten sind asymmetrisch, was durch die Lage des Mundes, des Afters und durch die Anordnung der Bewimperung bedingt wird.

Man unterscheidet Bauch und Rücken, rechte und linke Seite, indem man die den Mund tragende Fläche gewöhnlich ventral nennt.

Viele Ciliaten erreichen nicht nur eine bedeutende Grösse, sondern zeigen auch, unbeschadet ihrer Protozoennatur, d. h. also ihrer Einzelligkeit, einen recht complicirten Bau durch Ausbildung verschiedener Organe. So ist fast stets (mit Ausnahme der parasitisch lebenden und auf endosmotischem Wege sich ernährenden Opalinen) eine Mundöffnung vorhanden und im Zusammenhang damit finden sich oft complicirte Schlundeinrichtungen. Ferner findet sich, wo ein Mund vorhanden ist, auch stets ein After, indem die Entleerung der unverdaulichen Ueberreste nicht mehr an beliebigen, sondern an ganz bestimmten, dazu präformirten Stellen der Körperoberfläche vor sich geht. Auch besitzen die contractilen Vacuolen besondere Poren oder Kanäle zur Entleerung; manchmal findet sich auch ein zuführender Kanal, oder zahlreiche solche. Ferner haben sich bei vielen besonders contractilen Infusorien im Ektoplasma Muskelstreifen (Myoneme) entwickelt. Die Ciliaten besitzen ferner fast stets nach Bau und Function verschiedene Kerne, Makro- und Mikronucleus.¹⁾

Die Cilien sind im einfachsten Falle feine haarförmige Fortsätze des Ektoplasmas, welche theils ununterbrochen, theils nur zeitweise, und dann mit dem Anschein der Willkür, schwingende Bewegungen ausführen und so die Ortsbewegung der Thiere bewirken oder durch Erregung eines Strudels im umgebenden Wasser die Herbeischaffung der in diesem Falle feinen Nahrungskörper besorgen. Die Cilien der Infusorien sind im Verhältniss zum Körper gewöhnlich viel kürzer als die Geisseln der Mastigophoren und stets in viel grösserer Zahl vorhanden als diese. Die Cilien finden sich in weitester Verbreitung, besonders bei Holotrichen und Heterotrichen.

Ausser den eigentlichen Cilien kommen aber noch vielfach andere ebenfalls bewegliche Ektoplasmaegebilde vor: Cirren, Membranellen und undulirende Membranen. Unter Cirren versteht man dickere, nach dem Ende zugespitzte Wimpern, wie sie besonders auf der Bauchseite der Hypotrichen als hauptsächlichste Bewegungsorgane vorkommen. Gelegentlich trifft man auch sonst Cirren.

Membranellen nennt man dreieckige bis rechteckige, plättchenartige Gebilde, welche vorwiegend in den adoralen Zonen der Heterotrichen, Oligotrichen und Hypotrichen sich finden, und besonders bei der Herbeistrudelung der Nahrung thätig sind, aber ebenso auch wesentlichen Antheil an der Ortsbewegung nehmen können. Unter undulirenden Membranen versteht man grössere, verschieden gestaltete, am Aufbau der Peristom- und Schlundeinrichtung sich betheiligende, protoplasmatische Membranen, die ebenfalls hauptsächlich bei der Nahrungsaufnahme in Function treten. Cirren, Membranellen und undulirende Membranen lassen vielfach eine feine Längsstreifung erkennen und sind oft am freien Ende zerfasert. Man betrachtet sie deswegen und noch aus anderen Gründen als Gebilde, die aus der Verschmelzung von Ciliengruppen entstanden sind. Während dies für die Membranellen und die undulirenden Membranen als gesichert gelten darf, ist es für die Cirren noch etwas zweifelhaft.

Ausser diesen beweglichen Anhängen des Ektoplasmas finden sich bei vielen Ciliaten noch unbewegliche oder wenig bewegliche, meist sehr feine und verhältnissmässig lange, protoplasmatische Borsten, die man gewöhnlich als Tastapparate zu betrachten pflegt.

Eine ansehnliche derartige Tastborste findet sich am Hinterende von *Uronema* und *Urotricha* u. A. In grösserer Zahl, unregelmässig auf der Oberfläche vertheilt finden sie sich bei *Halteria*. Bei Stentoren u. A. beobachtet man Tastborsten in grosser Zahl über den ganzen Körper zerstreut zwischen den Cilien und diese überragend (Textfigur 8). Ebenso finden sie sich zahlreich auf der im Uebrigen unbewimperten Rückseite der Hypotrichen.

¹⁾ Die zahlreichen Kerne von *Opalina* sind alle gleich.

Die Cilien sind gewöhnlich in Reihen angeordnet, die in regelmässiger Weise über die Körperoberfläche hinziehen. Den einfachsten Verlauf zeigen die Wimperreihen bei den regelmässig gebauten Holophrya- und Prorodon-Arten, bei denen der Mund an dem einen, der After an dem andern Pol des etwa ellipsoidischen Körpers gelegen ist. Bei ihnen ziehen die Wimperreihen wie Meridiane von einem Pol zum andern. Da, wo der Mund die polare Lage verlassen hat, ändert sich auch der Verlauf der Cilienreihen und aus dem eigenthümlichen Verhalten derselben lässt sich noch der Weg erkennen, den der Mund bei seiner Wanderung eingeschlagen hat. Auf das Genauere kann hier nicht eingegangen werden (vergl. darüber Bütschli, Protozoa). Bemerkt mag noch werden, dass bei vielen Holotrichen und Heterotrichen die Wimperreihen durch breitere, etwas vorgewölbte Streifen (Rippenstreifen) getrennt werden, so dass der Umriss im optischen Querschnitt gekerbt erscheint. Aus den Einkerbungen entspringen dann die Cilien.

Die Anordnung und Ausbildung der Bewimperung ist in den verschiedenen Ordnungen der Ciliaten verschieden. Die einfachsten Verhältnisse der Bewimperung finden sich bei den Holotrichen. Bei vielen von diesen sind die Wimpern alle untereinander gleich und bedecken den ganzen Körper. Bei manchen ist jedoch eine theilweise Reduction der Wimpern eingetreten. So tragen manche Formen (*Chilodon*, *Gastronauta*) die Hauptmenge der Cilien auf der Bauchseite. Die Rückenseite ist nackt bis auf wenige an bestimmten Stellen vorkommende Wimpergruppen. Oder die Cilien sind in einer oder mehreren den Körper ringförmig umziehenden Zonen angeordnet, zwischen denen die Oberfläche nackt ist (*Didinium*, *Urocentrum* u. A.). Wo die Cilien fehlen, fehlt dann auch die Streifung.

Bei vielen Holotrichen stehen in der Umgebung des Mundes eine grössere Zahl in verschiedener Weise (jedoch nie in einer deutlichen Spiralzone) angeordnete stärkere Cilien oder auch undulirende Membranen. Dadurch werden schon Einrichtungen angebahnt, die sich in höchster Ausbildung bei den Ordnungen der Heterotricha, Oligotricha, Hypotricha und Peritricha finden. Bei diesen Abtheilungen ist stets eine mehr oder weniger deutlich spiralförmig verlaufende, zum Munde führende Zone von stärkeren Wimpern oder Membranellen vorhanden, die adorale Spirale oder adorale Zone. Man fasst diese Ordnungen deshalb auch als Spirigera zusammen. Die adorale Spirale steht in enger Beziehung zu der ganzen Mund- und Schlundeinrichtung und soll darum auch mit dieser zusammen besprochen werden.

Ausser dieser adoralen Wimperzone besitzen die Heterotrichen gewöhnlich noch ein über den ganzen Körper verbreitetes, aus feinen Cilien bestehendes Wimperkleid. Auch unter diesen kommen Formen mit stellenweise reducirter Bewimperung vor (*Caenomorpha*). Bei den Oligotrichen, die sich in vielen Beziehungen an die Heterotrichen enger anschliessen, ist die allgemeine Bewimperung meist bedeutend reducirt.

Bei den Peritrichen findet sich ausser der adoralen Zone fast nur ein den Körper in der hinteren Region umziehender Wimperring, der bei den freilebenden Formen (*Trichodina* u. A.) stets vorhanden ist, bei den festsitzenden Gattungen (*Vorticella*, *Epistylis* u. A.) nur zeitweise auftritt, nämlich dann, wenn diese Thiere aus dem festsitzenden in den freischwimmenden Zustand übergehen.

Am meisten specialisirt ist die Bewimperung der Hypotrichen. Bei ihnen sind nur auf der Bauchseite des meist stark abgeflachten Körpers ansehnlichere Wimpern entwickelt. Nur selten ist die ganze Bauchfläche mit feineren, stets deutlich in Reihen angeordneten Wimpern oder kleinen Cirren bedeckt. Meist finden sich bestimmte, für die einzelnen Formen charakteristische Gruppen von oft recht kräftigen Cirren. Die Rückenseite trägt in Reihen angeordnete, weit von einander abstehende Tastborsten. Das Genauere siehe unter Hypotricha.

Von allen Ciliaten entbehren nur die parasitisch lebenden und auf endosmotischem Wege sich ernährenden Opalinen eines Mundes. Dieser Mangel ist aber jedenfalls eine Folge der parasitischen Lebensweise. Sonst ist überall eine Mundöffnung vorhanden. Im einfachsten Falle ist der Mund nichts weiter als eine Unterbrechung des Ektoplasmas, an welcher demgemäss das Entoplasma frei zu Tage liegt, so dass Nahrungskörper direct in dasselbe aufgenommen werden können. Solche primitive Verhältnisse sind mit Sicherheit bis jetzt allerdings nur bei Ciliaten beobachtet, die in

anderer Beziehung schon weit specialisirt sind, nämlich bei *Bursaria* und *Lembadion*. Bei beiden ist der Mund eine lange, schlitzförmige Unterbrechung des Ektoplasmas in der Peristomeinsenkung. Ebenso findet sich eine Unterbrechung des Ektoplasmas ohne besondere Schlundeinsenkung bei den mit einem Trichitenapparat ausgestatteten Holotrichen (*Enchelyodon*, *Spathidium*, *Pseudoprorodon*), Fig. 154 b. In den allermeisten Fällen setzen sich die Mundränder in eine längere oder kürzere röhrenförmige Einsenkung des Ektoplasmas den Schlund fort. Erst im Grunde des Schlundes liegt dann das Entoplasma zu Tage.

In Verbindung mit Mund- und Schlundeinrichtung findet sich bei vielen Holotrichen ein Trichiten- bzw. Reusenapparat. Man hat bisher diese beiden Einrichtungen nicht genügend auseinandergehalten, sondern unter dem gemeinschaftlichen Namen Stäbchen- oder Reusenapparat zusammengefasst. Es handelt sich aber bei dem Trichitenapparat einerseits, dem Reusenapparat andererseits um ganz verschiedene Dinge, denen vor allem auch in systematischer Hinsicht eine sehr grosse Bedeutung zukommt.

Ein Trichitenapparat kommt vor z. B. bei *Enchelyodon*, *Pseudoprorodon*, *Spathidium*, *Trachelophyllum*, *Lacrimaria* und anderen. Bei diesen Formen (Tafel V, Fig. 152 a. b. 153 a. b. 154 a. b. 156) fehlt stets ein besonderer Schlund. An der Mundstelle ist das Ektoplasma unterbrochen und hier ist ein Bündel von wenigen bis sehr zahlreichen, längeren oder kürzeren, feinen, stäbchenförmigen Gebilden — Trichiten — eingepflanzt. Diese Trichiten sind über die ganze Mundstelle ohne besondere regelmässige Anordnung vertheilt (Fig. 152 b. 153 b). Ausser diesen an der Mundstelle liegenden Trichiten finden sich solche noch einzeln oder in Bündeln, z. Th. in sehr grosser Menge im Plasma lose liegend. Seltener (*Pseudoprorodon*; Fig. 153 a) sind Bündel solcher Trichiten an bestimmten Stellen der Körperoberfläche dem Ektoplasma eingepflanzt. Die Trichiten sind mikroskopische Waffen, wie die weiter unten zu erwähnenden Trichocysten. Sie werden wie alle Trichocysten unter der Einwirkung von Reagenzien ausgestossen (Fig. 154 b), wie auch schon frühere Beobachter gesehen haben.

So verhalten sich aber nur diejenigen, welche an der Mundstelle sich finden, oder sonst in das Ektoplasma eingepflanzt sind. Die anderen werden nicht ausgeschnellt. Die an der Mundstelle gelegenen dienen zum Lähmen der Beute, wie verschiedene Beobachter übereinstimmend berichten und wie ich selbst bei *Trachelophyllum apiculatum* des Genaueren festgestellt habe. Wenn das Thier ein anderes Infusorium, wie z. B. *Euplotes charon*, angreift, so sieht man, wie dieses noch einige krampfhaft zitternde Bewegungen mit den Cirren ausführt und dann ganz bewegungslos allmählich hinabgewürgt wird. Es sind dann stets die wenigen Trichiten, die vorher am Munde des Räubers waren, verschwunden. Voraussichtlich dienen die frei im Plasma liegenden zum Ersatz für die verbrauchten. Bei trichitenführenden Arten sind gewöhnliche Trichocysten bis jetzt nicht beobachtet worden.

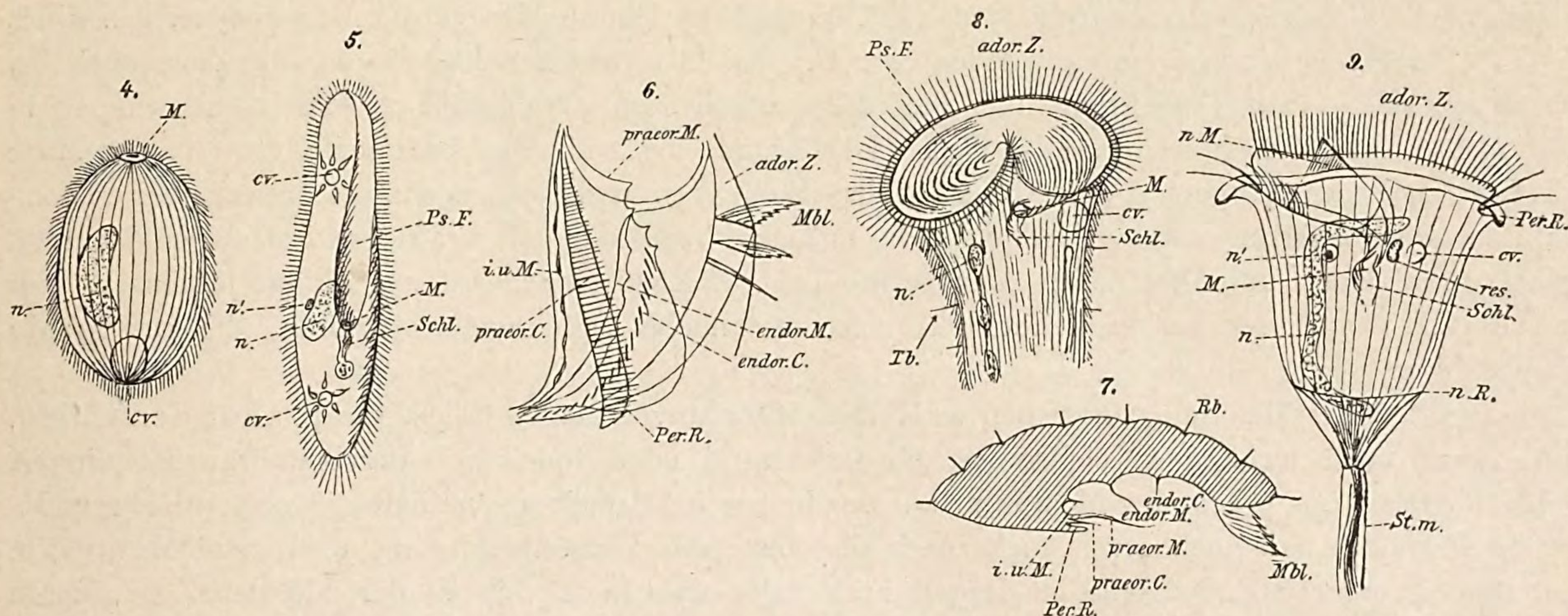
Ganz anders verhält sich der typische Reusenapparat, wie er sich bei *Prorodon*, *Urotricha*, *Nassula*, *Chilodon* u. a. findet. Bei allen diesen ist stets eine wohlentwickelte, vom Ektoplasma gebildete Schlundeinsenkung vorhanden, die von einer Anzahl regelmässig im Kreise gestellter und gewöhnlich etwas plattgedrückter Stäbchen (Fig. 165 b. 178. 179), welche zur Axe des Schlundes einen etwas spiraligen Verlauf zeigen, umgeben wird. Diese Reusenstäbchen sind ein Stützapparat des Schlundes. Sie werden weder unter natürlichen Verhältnissen, noch auf Reagenzienwirkung ausgestossen. Neben dem typischen Reusenapparat kommen häufig echte Trichocysten vor (*Nassula elegans*, *ornata*, *Cyclogramma rubens*).

Es ist wahrscheinlich, dass der Reusenapparat aus dem Trichitenapparat hervorgegangen ist. *Prorodon teres* scheint das direct zu beweisen. Bei diesem sind die Reusenstäbchen zwar ganz regelmässig im Kreise um die wohlentwickelte Schlundeinsenkung angeordnet, aber sie sind nicht, wie sonst, plattgedrückt, sondern fein haarförmig, wie echte Trichiten. Bei Exemplaren von manchen Fundorten finden sich, besonders in der vorderen Körperhälfte, dem Ektoplasma eingepflanzt nicht gerade sehr zahlreiche Trichiten (Schewiakoff 1893, Blochmann).

Es sei noch darauf hingewiesen, dass es oft schwierig ist, in der Seitenansicht zu entscheiden,

ob man es mit einem Reusen- oder Trichitenapparat zu thun hat. Leicht und sicher gelingt dies bei Ansicht auf den Mund, wie ein Vergleich von Figg. 152 b und 160 b zeigt.

Wenn es nun auch wahrscheinlich ist, dass der Reusenapparat aus dem Trichitenapparat hervorgegangen ist, so sind die Einrichtungen doch so verschieden, dass es nicht möglich ist, Arten, von denen die eine mit Trichiten, die andere mit Reuse ausgestattet ist, in eine Gattung zu vereinigen. Es war darum nothwendig, die Gattungen etwas anders zu fassen als bisher.



Für Fig. 4–9 allgemein gültige Bezeichnungen:

ador. Z. = adorale Zone. CV. = Contractile Vacuole. M. = Mund. n. = Makronucleus. n'. = Mikronucleus. Ps. F. = Pseudostomfeld. Per. R. = Peristomrand. Schl. = Schlund.

Fig. 4. *Holophrya*. Fig. 5. *Paramecium caudatum*. Fig. 6. Ansicht des Peristoms von der Ventralseite von *Stylonychia mytilus*. Fig. 7. Querschnitt durch dasselbe Thier in der Mitte des Peristoms. In Fig. 6 und 7 bedeuten: endor. C. = Endorale Cilien. endor. M. = Endorale Membran. i. u. M. = innere undulirende Membran. Mbl. = Membranellen. praeor. C. = Praeorale Cilien. praeor. M. = Praeorale Membran. Rb. = Rückenborsten. Fig. 8. Vorderende von *Stentor*, Tb. = Tastborsten. Fig. 9. *Vorticella*. res. = Reservoir. St. m. = Stielsmuskel. u. M. = undulirende Membran. n. R. = Stelle des Wimperrings, nach welcher die Fibrillen des Stiels ausstrahlen.

Bei vielen Arten der Gattung *Holophrya*, *Protrichia* (Textfigur 4) hat der Mund noch eine polare Lage. Bei vielen Holotrichen, bei denen der Mund die terminale Lage verlassen hat, kommt es zur Ausbildung einer mehr oder weniger ansehnlichen muldenartigen Einsenkung, in deren Grunde dann der Mund liegt. (Textfigur 5.) Ist die Oberfläche dieser Einsenkung gestreift und bewimpert wie die übrige Körperoberfläche, so soll sie Pseudostomfeld (Stirnfeld bei *Stentor*) genannt werden. Ist sie nicht gestreift und trägt nur Membranellen oder einzelne Wimpergruppen, so heisst sie Peristom.

Häufig sind am Rande des Peristoms oder in demselben undulirende Membranen entwickelt, z. B. sehr ansehnlich bei *Pleuronema* und *Lembadion*. Auch im Schlunde selbst können solche vorkommen.

Bei fast allen Spirigera ist ein Peristom und in dessen Umkreis eine adorale Spirale ausgebildet.

Besonderer Erwähnung bedürfen die Einrichtungen bei *Stentor* und anderen Formen. Bei *Stentor* (Textfigur 8) umzieht die adorale Zone das verbreiterte, quer zur Längsaxe abgeschnittene Vorderende des Körpers. Man hat die von der Zone eingeschlossene, wie die übrige Körperoberfläche gestreifte und bewimperte Fläche bisher Peristomfeld genannt. Nach den überzeugenden Darlegungen von Schuberg (Zool. Jahrb. IV. Abth. f. Morph.) jedoch ist dies nicht richtig. Das Peristom ist auf einen schmalen, der adoralen Zone parallelen Streifen reducirt und die von der Zone umzogene Fläche ist ein Pseudostom, das hier wegen der Lage und den Beziehungen zu dem Stirnfelde der Hypotrichen ganz passend auch Stirnfeld genannt wird. Die adorale Zone, die tief in dem sog. Schlunde beginnt, umzieht — entgegengesetzt der Richtung des Uhrzeigers — das ganze Stirnfeld, um ungefähr über dem Munde zu endigen.

Man nennt eine derartig verlaufende Zone linksgewunden.¹⁾ Dass die ganze Peristomeinrichtung bei den Stentoren so weit nach vorn verlagert ist, hängt mit der festsitzenden Lebensweise derselben zusammen. Bei den meisten Heterotrichen liegt der Mund weiter nach hinten verschoben und die adorale Zone zeigt deswegen einen gestreckteren, vielfach nicht mehr so deutlich schraubenförmigen Verlauf (*Spirostomum* u. A.). Nicht selten finden sich auch bei Heterotrichen ansehnliche undulirende Membranen.

Eine ähnliche Verlagerung der adoralen Zone an das Vorderende wie die Stentorinen zeigen die Oligotrichen. Für die etwas abweichenden Einrichtungen der Tintinnoiden vergleiche den speciellen Theil.

Denselben Verlauf (linksgewunden) wie bei den Heterotrichen hat die adorale Zone auch bei den Hypotrichen. Zur Orientirung über die recht complicirten Verhältnisse der Peristombewimperung soll *Stylonychia* (Textfiguren 6. 7) dienen. Der Mund liegt auf der Bauchseite etwa in der Mitte der Längsaxe des Körpers. Von da aus führt nach vorn und links das etwa dreieckige Peristomfeld, an seinem linken und vorderen Rande umsäumt von der aus kräftigen dreieckigen Membranellen bestehenden adoralen Zone. Der rechte (innere) Rand des Peristoms springt leistenartig vor und dorsal von dieser Leiste heftet sich eine ansehnliche undulirende Membran, die praeorale Membran, an.

Mit dieser Membran zusammen verläuft eine Reihe von langen Cilien, die praeoralen Cilien, von denen noch nicht ganz sicher ist, ob sie ventral oder dorsal von der Membran entspringen. Nahe der Basis der praeoralen Membran, auf der Innenseite derselben, verläuft die sog. innere undulirende Membran und noch etwas mehr nach der Mitte des Peristomfeldes die endorale Membran, von deren vorderen Ende zieht im Bogen nach links eine Leiste bis zu der adoralen Zone, durch welche das Peristomfeld in einen vorderen und hinteren Abschnitt, den Praeperistomraum und den Peristomgrund, abgetheilt wird. Zwischen der endorale Membran und der adoralen Zone verläuft eine Cilienreihe, die endoralen Cilien.

Die praeorale und endorale Membran und die endoralen Cilien ziehen in den Schlund hinein.

Bei manchen Hypotrichen finden sich noch sog. parorale Cilien, welche dicht am Innenrande der adoralen Spirale sitzen. Sie sind sicher festgestellt bei *Urostyla* u. A. Bei *Stylonychia* sollen sie fehlen, dagegen bei der nahestehenden Gattung *Histrio* vorkommen.

Der Mundapparat und die adorale Zone der Peritricha (Textfigur 9) zeigen auf den ersten Anblick scheinbar ein ganz anderes Verhalten. Die adorale Zone ist rechtsgewunden und umgibt eine deckelartig aus dem meist kelchförmigen Körper hervorragende Scheibe, die sog. Peristomscheibe. Unterhalb der adoralen Zone biegt sich der Körper zur Bildung des Peristomrandes aus. Im optischen Schnitt sieht man sehr leicht, dass die Zone aus zwei Reihen von Cilien besteht. Es ist nicht unmöglich, dass die äussere Reihe von zarten Membranellen gebildet wird und dass die innere Reihe dann den paroralen Cilien entsprechen würde. Das untere Ende der Zone verläuft in eine trichterförmige, schräg in den Körper sich hineinziehende Einsenkung, das Vestibulum. Die innere Cilienreihe bleibt dabei unverändert, während aus der äusseren eine undulirende Membran hervorgeht, von welcher nur der obere Rand leicht wahrnehmbar ist, der dann eine aus dem Vestibulum herausragende Borste vortäuscht. Von einer solchen sprechen auch die früheren Beobachter. In diesem Vestibulum liegt der After und die Ausmündung des mit der contractilen Vacuole zusammenhängenden Reservoirs. Erst im Grunde des Vestibulums liegt die Mundöffnung, welche in einen oft langen Schlund führt.

Das geschilderte Verhalten der Zone u. s. w. ist aber nur scheinbar von dem Verhalten der übrigen Spirigera verschieden. Es kann hier auf diese Verhältnisse aber nicht genauer eingegangen werden. (Vgl. dazu Bütschli, O., Versuch einer Vergleichung der Vorticellinen mit verwandten Ciliaten, Morph. Jahrb. Bd. XI. 1886. p. 553.) Es mag nur so viel erwähnt werden, dass die Peristomscheibe der Rückenseite,

¹⁾ Man bezeichnet linksgewunden eine Spirale resp. Schraube, die so verläuft, dass man, wenn man sich auf der Spirale von innen nach aussen fortschreitend, auf der Schraube herabwandernd denkt, die Axe zur linken Seite hat. Stein wendet die umgekehrte Bezeichnung an.

seite, die Anheftungsstelle der Bauchseite der übrigen Ciliaten entspricht. Aus diesen Gründen sagt man, die Peristomscheibe liegt oben, nicht vorn, die Festheftungsstelle unten, nicht hinten.

Ueber die eigenthümlichen Peristomverhältnisse von *Spirochona* vergleiche den speciellen Theil.

Bei allen Ciliaten, die einen Mund besitzen, findet sich auch ein After. Die Nahrungsreste werden also nicht an beliebigen Stellen der Oberfläche ausgestossen. Der After ist auch eine Unterbrechung des Ektoplasmas. Er liegt sehr häufig am Hinterende, kann aber auch andere Lagen einnehmen, so ist er z. B. bei den Stentoren bis in die Nähe des Mundes nach vorn gerückt. Nur in seltenen Fällen lässt sich der After ohne Weiteres erkennen. Meist bemerkt man ihn nur, wenn gerade Kothmassen ausgestossen werden.

Bei den meisten Ciliaten ist eine deutliche Differenzirung von Ektoplasma und Entoplasma vorhanden.

Im Ektoplasma der Hypotrichen lassen sich gewöhnlich keine besonderen Structurverhältnisse nachweisen, dagegen sind solche sehr deutlich bei vielen Holotrichen und Heterotrichen. Man kann dann im Ektoplasma noch drei wohl erkennbare Schichten unterscheiden, von aussen nach innen: die Pellicula, die Alveolarschicht, das Corticalplasma.

Die Pellicula ist ein zartes, den ganzen Körper überziehendes, nur an dem Munde, After und den Poren der contractilen Vacuolen unterbrochenes Häutchen, das chemisch von dem Protoplasma nicht wesentlich verschieden (also keine Cuticula im gewöhnlichen Sinne) ist, aber eine grössere Widerstandsfähigkeit besitzt als das letztere. Gelegentlich kommen besondere Differenzirungen der Pellicula vor, z. B. das eigenthümliche, quergestreifte Band von *Plagiopyla*, der Hastring von *Trichodina*, der Panzer von *Coleps*. Bei den Vorticellinen ist die Pellicula fein geringelt. Bei manchen Formen ist die Pellicula so starr, dass auch geringe Veränderungen der Körpergestalt nicht vorkommen. Aeltere Autoren nennen diese Formen gepanzert. Es ist aber durchaus kein besonderer Panzer vorhanden.

Die Alveolarschicht erscheint da, wo sie schön entwickelt ist (z. B. *Bursaria*), auf dem optischen Schnitt senkrecht zur Oberfläche fein gestrichelt. Die Strichelung wird hervorgerufen durch die Zwischenwände von kleinen mit flüssigerem Inhalt erfüllten Hohlräume (Alveolen), die unter der Oberfläche in einfacher Lage angeordnet sind. In der Oberflächenansicht zeigt die Alveolarschicht eine mehr oder weniger regelmässige hexagonale Zeichnung. Pellicula und Alveolarschicht lässt sich bei manchen Ciliaten (z. B. *Stentor* und *Paramaecium*) durch Reagenzienwirkung abheben. Diese beiden Schichten zusammen entsprechen der Cuticula der früheren Autoren.

Bei zahlreichen Infusorien liegt unter der Alveolarschicht das Corticalplasma, welches als eine helle, an gewissen Stellen, z. B. am Hinterende der Stentoren und Vorticellen, verdickte Schicht erscheint. Es hat eine etwas grössere Festigkeit als das Entoplasma, an dessen Bewegungen es nicht theilnimmt. Auch treten Nahrungskörper nicht in dasselbe ein.

Bei vielen, hauptsächlich bei sehr contractilen Ciliaten entstehen in der Alveolarschicht contractile Fibrillen (Myoneme). Nicht selten rücken sie auch bis in das Corticalplasma. Die Myoneme schliessen sich in ihrem Verlaufe gewöhnlich den Cilienreihen an. In dieselbe Kategorie gehört der Stielmuskel der Vorticellinen, der vom unteren Ende derselben in steilen Schraubenwindungen den Stiel durchzieht und diesen durch seine Contractionen korkzieherartig aufrollt. Von der Stelle, wo der Muskel sich mit dem Körper verbindet, strahlen seine Fibrillen, trichterförmig sich ausbreitend, in den Körper ein, um sich in einer den Körper ringförmig umgebenden Zone zu befestigen. An dieser Zone wird der hintere Wimperring gebildet (Textfigur 9).

Das Entoplasma zeichnet sich vor dem Ektoplasma durch minder complicirten Bau und durch eine weniger feste Beschaffenheit aus. Gewöhnlich erscheint es mehr oder weniger körnig und wird von grösseren und kleineren Vacuolen durchsetzt. In einzelnen Fällen kann die Vacuolisirung so weit fortschreiten, dass das Plasma zwischen den Vacuolen nur dünne Stränge und Platten bildet, so dass ähnliche Structurverhältnisse zu Stande kommen, wie man sie in gewissen Pflanzenzellen beobachtet (*Trachelius*, *Loxodes*).

Das Entoplasma mit seinen Inhaltskörpern befindet sich bei manchen Infusorien in einer regel-

mässig rotirenden Bewegung. Besonders leicht ist diese bei *Paramaecium bursaria* zu beobachten. Aber auch bei anderen Paramäcien u. s. w. gelingt es nicht gerade schwer, wenn man die Thiere mit Carmin füttert und dann die Nahrungsvacuolen verfolgt.

Ektoplasma und Entoplasma verhalten sich auch verschieden hinsichtlich ihrer Einschlüsse. Im ersteren finden sich die contractilen Vacuolen, Trichocysten, Nesselkapseln; im letzteren Nahrungsvacuolen, Stoffwechselproducte, wie Fett u. dergl., Excretkörner, und endlich als wichtigste Gebilde die Kerne.

Die contractilen Vacuolen sind fast allgemein vorhanden und erreichen bei den Ciliaten eine sehr hohe Ausbildung. Während bei den meisten Formen nur eine contractile Vacuole vorkommt, giebt es — besonders unter den Holotrichen — auch solche, die zwei oder mehr bis sehr viele haben. Nach der Entleerung der eingeschlossenen Flüssigkeit entsteht die Vacuole neu, entweder durch Zusammenfliessen von mehreren kleinen Vacuolen, sog. rosettenförmige Vacuolen, oder es sind besondere zuführende Kanäle vorhanden. Ein solcher Kanal findet sich z. B. bei *Spirostomum*. Er kann, wenn er vollständig entwickelt ist, den ganzen Körper durchziehen. Er verschliesst sich dann nach und nach von vorne nach hinten, und so wird die in ihm enthaltene Flüssigkeit allmählich zu der am Hinterende gelegenen Vacuole zusammengedrängt. Zwei solche zuführende Kanäle beobachtet man bei *Climacostomum* und *Stentor*, acht bis zehn verhältnissmässig kurze Kanäle bei *Paramaecium caudatum*, bis zu dreissig, vielleicht z. Th. auch verästelte Kanäle bei *Ophryoglena flava*.

Für die Entleerung der contractilen Vacuole finden sich in der Pellicula besondere Poren, entweder in der Einzahl oder Mehrzahl. In manchen Fällen ist ein ziemlich langer ausführender Kanal entwickelt (*Lembadion* u. A.). Manchmal mündet die contractile Vacuole in den After ein. Besondere Einrichtungen bestehen bei vielen Vorticellidinen. Bei diesen liegt zwischen contractiler Vacuole und Vestibulum ein besonderer Raum, das Reservoir, in welches die contractile Vacuole die Flüssigkeit entleert. Aus dem Reservoir tritt diese dann langsam in das Vestibulum aus. Vor der Mündung des Reservoirs liegt der After — ebenfalls in dem Vestibulum (Textfigur 9).

Im Corticalplasma finden sich bei vielen Holotrichen und bei *Strombidium* Trichocysten. Das sind kleine stäbchenförmige oder spindelförmige, stark glänzende Körperchen, die meistens etwa senkrecht zur Oberfläche gestellt sind. Sie sind z. Th. gleichmässig über die ganze Oberfläche verbreitet, oder finden sich an bestimmten Stellen localisirt (vergl. den speciellen Theil). Gelegentlich beobachtet man aber auch Exemplare von gewöhnlich Trichocysten führenden Arten ohne solche. Bei Reizung der Thiere (durch Druck oder chemische Agenzien) schnellen sie — jedoch nicht bei allen Arten — in lange Fäden aus, die entweder aus dem Körper ausgestossen werden (*Paramaecium*), oder mit dem unteren Ende im Körper stecken bleiben (*Lionotus*, *Dileptus* u. A.) und dann als lange, derbe Borsten über die Cilien hervorragen. In seltenen Fällen trägt der ausgeschnellte Trichocystenfaden am Ende drei bis vier, wie Ankerarme angeordnete Widerhaken (*Microthorax*, Tafel VI. Fig. 193 c). Ueber die Function der Trichocysten ist nicht viel bekannt. Man nimmt gewöhnlich an, dass sie z. Th. als Angriffs-, z. Th. als Schutzwaffen wirken. Durch ihre Fähigkeit auszuschnellen haben sie eine gewisse Aehnlichkeit mit den bei den Coelenteraten weit verbreiteten Nesselkapseln. Echte Nesselkapseln kennt man bei *Epistylis umbellaria*, wo sie oft — jedoch nicht immer — paarweise vereint in grösserer Zahl sich finden.

Die Alveolarschicht ist nicht selten der Sitz von Pigmenten. So sind die blaugrünen, rothen oder braunen Färbungen, die man bei Stentoren (*St. coeruleus*, *igneus*, *niger*), bei *Blepharisma* und Anderen beobachtet, durch feine Pigmentkörnchen in der Alveolarschicht der Rippenstreifen bedingt. Auch in anderen Abtheilungen kommen pigmentirte Formen vor. Bei einer Vorticelle wurde Grünfärbung des Ektoplasmas durch Chlorophyll beobachtet (Engelmann, Pflüger's Archiv 1883. p. 80—96). Nicht mit Pigmentirung zu verwechseln sind die durch Zoochlorellen bedingten rein grünen Färbungen, die bei vielen Formen vorkommen.

In das Entoplasma gelangen allgemein die von den Ciliaten aufgenommenen Nahrungskörper, um hier verdaut zu werden. Bei denjenigen Arten nun, welche grosse Nahrungskörper verschlingen,

tritt bei der Aufnahme kein, oder nur wenig Wasser mit ein, und die Nahrungskörper sind dann von dem Entoplasma eng umschlossen. Es kann sich jedoch noch nachträglich um diese Körper herum durch Ausscheidung von Flüssigkeit eine Nahrungsvacuole bilden.

Die von kleinen Dingen — Bakterien etc. — sich ernährenden Ciliaten, z. B. *Paramecium* und verwandte Formen, Vorticellen u. A., bilden stets Nahrungsvacuolen. Der Process lässt sich leicht durch Carminfütterung verfolgen. Die feinen Nahrungskörperchen werden durch die Thätigkeit der Peristom- und Schlundbewimperung mit einem Wasserstrom in den Schlund eingeführt. Es entsteht dann am Ende des Schlundes ein Wassertropfen, in dem die mit eingestrudelten Körperchen eingeschlossen sind. Wenn die so entstehende Nahrungsvacuole eine gewisse Grösse erreicht hat, so löst sie sich von dem Schlunde los und wird dann durch die Strömung des Entoplasmas weitergeführt. In den Nahrungsvacuolen findet dann die Resorption der löslichen Bestandtheile der Nahrung statt. Dabei wird meist die Flüssigkeit der Nahrungsvacuole zum grossen Theil resorbirt, so dass die unverdaulichen Reste enthaltenden Kothvacuolen kleiner sind als die ursprünglichen Nahrungsvacuolen. Schliesslich werden diese durch den After entfernt.

Als Stoffwechselproducte beobachtet man im Entoplasma Fetttröpfchen, Paraglycogen, Körnchen unbekannter Natur und im gelösten Zustande Glycogen. Stoffwechselproducte sind auch gewisse im Entoplasma vorkommende Pigmente. So beobachtet man z. B. bei Nassulaarten gewöhnlich zahlreiche blaue bis violette Tröpfchen. Diese stammen von dem Farbstoff der gefressenen Oscillatorien, deren unverdauliche Reste schliesslich bräunlich aussehen, so dass unter diesen Verhältnissen die Färbung der Thiere eine sehr auffallende und wechselnde wird.

Endlich finden sich im Entoplasma der Infusorien oft Excretkörner in grosser Menge. Sie zeigen häufig krystallinische Structur und Doppelbrechung. Für *Paramecium caudatum* ist nachgewiesen¹⁾, dass sie aus phosphorsaurem Kalke bestehen. Sie werden nicht, wie die unverdaulichen Nahrungsreste, durch den After ausgestossen, sondern im Plasma aufgelöst und so dann wahrscheinlich durch die contractile Vacuole entfernt. Für die sog. Excretvacuolen bei *Loxodes* vergleiche den speciellen Theil. Im Entoplasma liegen auch die in vielen Ciliaten symbiotisch lebenden Zoochlorellen,

Die wichtigsten Einschlüsse des Entoplasmas sind die Kerne. Gewöhnlich besitzen die Ciliaten zwei nach Grösse, Bau und Function verschiedene Kerne, einen Makronucleus und einen Mikronucleus. Wie schon der Name sagt ist der Makronucleus der grössere, oft sehr gross und darum auch sehr leicht wahrzunehmen. Die Gestalt desselben variirt bei den verschiedenen Formen bedeutend. Der Mikronucleus ist stets klein und von kugelig bis ellipsoidischer Gestalt.

Im einfachsten Falle ist der Makronucleus kugelig oder ellipsoidisch (*Paramecium*), daran schliessen sich wurstförmige, hufeisenförmige bis bandförmige Gestalten an (*Prorodon discolor*, *Didinium*, *Vorticella*, *Stentor Roeseli*). Nicht selten (Oxytrichinen) besteht der Kern aus zwei durch einen feinen Faden verbundenen Stücken. Die langgestreckten Kerne zerfallen oft in eine grössere Zahl einzelner ellipsoidischer bis spindelförmiger, durch kürzere oder längere und oft sehr feine Fädchen verbundene Stücke — rosenkranzförmige Kerne (manche *Stentoren*, *Spirostomen* u. A.). In einzelnen Fällen wird die Zahl dieser Kernglieder sehr gross und die Verbindungsfäden sehr zart, so dass der Anschein von zahlreichen getrennten Makronuclei entsteht. Bei der Theilung fliessen alle diese Stücke jedoch zu einem stabförmigen Kerne zusammen (*Urostyla grandis*). Bei *Loxodes rostrum* bestehen sicher getrennte Makronuclei in grösserer Zahl. Neben jedem liegt ein Mikronucleus. Sie vereinigen sich bei der Theilung nicht. Auf die anderen noch nicht in jeder Beziehung ganz sicheren Fälle von zahlreichen kleinen Makronuclei kann hier nicht weiter eingegangen werden.

Die Mikronuclei kommen nicht selten in Mehrzahl vor. So liegt jeder Kernhälfte der Oxytrichinen ein Mikronucleus an. *Paramecium aurelia* besitzt neben dem ellipsoidischen Makronucleus ebenfalls zwei Mikronuclei. Mikronuclei in grösserer Zahl finden sich neben den langgestreckt bandförmigen bis rosenkranzförmigen Kernen (jedoch nicht stets; *Vorticella*!). Makronucleus und Mikro-

¹⁾ Schewiakoff, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LVII. 1893. p. 32.

nucleus besitzen eine distincte Kernmembran. Im Uebrigen ist ihr Bau jedoch verschieden. Auf das Genauere kann hier nicht näher eingegangen werden.

Auch bei der Theilung verhalten sich die beiden Kernarten verschieden. Die kugeligen oder ellipsoidischen Makronuclei strecken sich in die Länge, wobei ihr Inhalt ein feinfädiges Aussehen annimmt, werden dann biscuitförmig und zerschnüren sich schliesslich ohne Weiteres. Die band- oder rosenkranzförmigen Kerne werden vor der Theilung stabförmig und theilen sich dann ebenso. Die Mikronuclei theilen sich auf mitotischem Wege.

Selten beobachtet man bei Infusorien zarte, dem Körper dicht aufliegende Gallerthüllen (*Trachelophyllum lamella* und *Nassula elegans*). Dagegen kommen Gehäuse und Stielbildung und im Zusammenhang damit die Entstehung von colonialen Verbänden auch bei den Ciliaten nicht selten vor. Die Gehäuse bestehen entweder aus Gallerte oder aus einer chitinigen, anfangs hyalinen, später öfter bräunlichgefärbten Substanz, z. Th. wird sie auch durch Fremdkörperchen verstärkt. So baut sich *Stentor Roeseli* gewöhnlich auf der Unterlage festsitzende Gallertröhren. Auch *Maryna* und *Stichotricha* bauen Gallertröhren, die sich verzweigen, indem die aus der Theilung eines Individuums entstehenden Sprösslinge auf der alten Röhre direct je eine neue Röhre weiter bauen. So kommen buschartige Colonien zu Stande.

Dabei bewohnen die Thiere nur die Enden der Röhren, die aber ihrer ganzen Länge nach hohl bleiben. Bei *Ophrydium* wird der hintere Theil der Röhre von Gallerte ausgefüllt und von einem von dem Thier ausgeschiedenen Stiele durchzogen. Auch hier tritt Coloniebildung ein, aber die Röhren verschmelzen alle mit einander, so dass kugelige bis unregelmässig gestaltete Gallertklumpen (bis zu Faustgrösse) entstehen, die eine sehr grosse Anzahl von Individuen enthalten. Bemerkenswerth ist, dass die Gallerte von *Ophrydium* nur 0,28 % feste Substanz enthält.

Von den im Süsswasser vorkommenden Tintinnoiden bildet *Tintinnidium* Gallertröhren, die Gehäuse von *Codonella* bestehen aus einer chitinartigen doppelten Membran, deren beide Blätter durch zahlreiche feine Zwischenwände verbunden sind, so dass auf der Oberfläche eine feinnetzige Zeichnung entsteht. Häufig ist die Aussenseite mit Fremdkörpern incrustirt, so dass die Gehäuse eine grosse Aehnlichkeit mit Diffflugiaschalen bekommen.

Aus einer chitinigen Membran bestehen die Gehäuse der Cothurnina.

Einfache Stiele und reich dichotomisch verzweigte Stielgerüste und im Zusammenhang damit wieder Coloniebildung findet sich bei den Vorticellidinen. Die Stiele bestehen aus einer festeren (chitinigen) Rinde und einer weicheren Markmasse. Wo ein Stielmuskel vorkommt, liegt er in der Markmasse. Das untere Ende der Stiele, mit dem sie auf der Unterlage festgewachsen sind, ist gewöhnlich scheibenförmig verbreitert.

Die Vermehrung der Ciliaten geschieht durch Theilung oder seltener Knospung. Ausserdem finden sich bei ihnen auch geschlechtliche Processe, Conjugation und Copulation.

Es kann von diesen z. Th. recht complicirten Vorgängen, entsprechend dem Zwecke des Buches, hier nur das Allgemeine erwähnt werden. Für das Genauere sei verwiesen auf die ausführliche Darstellung von Bütschli und ausserdem noch speciell für die Conjugation auf die neueren Arbeiten von R. Hertwig, Ueber die Conjugation der Infusorien, Abhandl. d. k. bayer. Akad. d. Wiss. II. Cl. Bd. XVII. 1889 und E. Maupas, Le rajeunissement karyogamique chez les Ciliés. Arch. zool. exp. gén. (2) VII. 1889.

Der häufigste Fortpflanzungsvorgang ist die Zweitheilung im freien, nicht encystirten Zustande. Die Theilungsebene steht quer oder etwas schief zur Längsaxe. Bei den Urceolarinen und Vorticellinen fällt die Theilungsebene in die gewöhnlich so genannte Längsaxe. Da diese sog. Längsaxe aber, wie die vergleichend morphologische Betrachtung zeigt, der Queraxe der übrigen Ciliaten entspricht, so handelt es sich in Wirklichkeit auch bei diesen Formen um eine Quertheilung.¹⁾

Bei der Theilung werden die einzelnen Organe (contractile Vacuolen, Peristom mit seinen Wimperapparaten, adorale Spirale, Schlund), mit Ausnahme der Kerne, gewöhnlich nicht getheilt,

¹⁾ Vergl. Bütschli, Protozoa und Morphol. Jahrb. Bd. XI. 1886. p. 553.

sondern von dem einen Theilsprössling übernommen, für den anderen dagegen neu gebildet. Bei den Vorticellen jedoch wird die adorale Zone halbt. Auch gewisse Bildungen der Pellicula, wie der Panzer von *Coleps* und der Hafring von *Trichodina* werden halbt. Die Kerne theilen sich in der oben erwähnten Weise. Sind zahlreiche Kerne vorhanden, so wird die Hälfte dem einen, die Hälfte dem andern Sprössling zugetheilt (*Loxodes*). Nachträglich wird durch Theilung derselben die ursprüngliche Zahl wieder hergestellt. Complicirte Vorgänge spielen sich an der Bewimperung der Hypotrichen ab, wobei die alten Wimpergebilde verschwinden und für beide Sprösslinge diese Organe neu gebildet werden. Bei den gestielten oder mit Gehäuse versehenen, einzellebenden Vorticellinen bleibt der eine Sprössling auf dem alten Stiel, der andere verlässt ihn unter Ausbildung des Wimperringes, um sich irgendwo anders festzusetzen und einen neuen Stiel resp. ein neues Gehäuse zu bilden. Knospung findet sich bei *Vorticella* und *Spirochona*. Im ersten Falle entstehen an der hinteren Körperhälfte des Thieres kleine Individuen, die ebenso organisirt sind, wie die normalen. Es sind Mikrogonidien, da sie dazu bestimmt sind, mit anderen Individuen von normaler Grösse zu conjugiren.¹⁾ Im zweiten Falle sind die Knospen wesentlich anders organisirt wie das Mutterthier (vergl. den speciellen Theil). Nach der Festsetzung wandeln sie sich in die gewöhnliche Form um.

Bei manchen Ciliaten erfolgt die Vermehrung in encystirtem Zustande. Am bekanntesten von diesen ist *Colpoda*, wo eine Theilung in freiem Zustande bis jetzt noch nicht beobachtet wurde. In der Cyste entstehen 2—16 Sprösslinge. Bei dem parasitischen *Ichthyophthirius* entsteht durch rasch wiederholte Theilungen eine sehr grosse Zahl von Sprösslingen, die sich auch in ihrer Organisation von den erwachsenen Thieren unterscheiden. Bei anderen Formen wurde Theilung sowohl im freien als auch im encystirten Zustande beobachtet. *Leucophrys patula* theilt sich im freien Zustand und im Ruhezustand ohne Abscheidung einer Cystenhülle. Im letzteren Falle werden wieder zahlreiche kleine und in der Organisation von dem erwachsenen Thier abweichende Sprösslinge gebildet.

Der am häufigsten bei Ciliaten beobachtete geschlechtliche Process ist die Conjugation, selten kommt Copulation vor.

Bei der Conjugation ist zu unterscheiden die partielle und die totale Conjugation. Bei der ersteren vereinigen sich zwei Individuen nur für eine gewisse Zeit, ohne dass ihre Körper vollständig mit einander verschmelzen, bei der letzteren findet eine vollständige und dauernde Verschmelzung des Protoplasmas beider Conjuganten, aber nicht ihrer Kerne statt. An diesen vollziehen sich dieselben Processe, die man bei der partiellen Conjugation beobachtet.

Die Art, wie die beiden Conjuganten sich vereinigen, ist nach der Organisation der Thiere etwas verschieden. Um einige Beispiele zu erwähnen, so vereinigen sich Arten mit terminalem Munde (*Lacrimaria*, *Coleps*), so dass sie die Mundöffnungen aufeinander legen (terminale Conjugation). Bei *Paramaecium* findet die Verbindung auf einer Strecke vor dem Munde statt (ventrale Conjugation). Bei den Oxytrichinen ist die Conjugation lateral, indem sich der vordere Theil des rechten Seitenrandes des einen Thieres mit dem entsprechenden Abschnitt des linken Randes des andern Thieres verbindet. Dabei findet an diesen Stellen eine vollständige Verschmelzung des Plasmas beider Individuen statt.

Aeusserlich bemerkt man an den Conjuganten gewöhnlich nicht viel Veränderung, nur bei den Hypotrichen sind sie bedeutend, indem, wie bei der Theilung, die alte Bewimperung grösstentheils verschwindet und durch eine neu entstehende ersetzt wird.

Die wichtigsten Veränderungen spielen sich an den Kernen ab. Die Vorgänge differiren im Einzelnen etwas bei den verschiedenen Arten. Das Wesentliche jedoch ist überall gleich und besteht darin, dass der Mikronucleus oder die Mikronuclei eine bestimmte Anzahl von Theilungen durchmachen. Von den entstehenden neuen Mikronuclei gehen alle bis auf einen in jedem Thiere zu Grunde. Der übrig bleibende wird durch eine neue Theilung in zwei Theilkerne zerlegt, von denen je einer in dem Individuum, in welchem er entstanden ist, bleibt (stationäre Kerne), die beiden andern werden

¹⁾ Bei *Carchesium* u. A. entstehen 4—8 Mikrogonidien durch wiederholte, rasch folgende Zweitheilungen der gewöhnlichen Individuen.

wechselseitig ausgetauscht (Wanderkerne). Jeder Wanderkern verschmilzt dann mit dem stationären Kern des Individuums, in welches er eingewandert ist, so dass in jedem der Conjuganten jetzt wieder ein einziger Mikronucleus vorhanden ist, dessen Substanz aber zur Hälfte von dem einen, zur Hälfte von dem andern der beiden Conjuganten stammt.

Der so aus der Verschmelzung von stationärem Kern und Wanderkern entstandene neue Mikronucleus jedes Thieres macht nun eine mehrfach wiederholte Zweitheilung durch. Von den Theilkernen gehen einzelne zu Grunde (jedoch nicht in allen Fällen), andere werden zu den neuen Mikronuclei der Conjuganten, andere bilden sich zu den Makronuclei um oder verschmelzen mit den alten Makronuclei (*Paramaecium bursaria*). In den meisten Fällen jedoch geht der alte Makronucleus zu Grunde. Es gehen also die Thiere aus der Conjugation mit neuen Makronuclei und Mikronuclei hervor, die aus der Substanz des durch Verschmelzung zweier Mikronuclei verschiedener Herkunft hervorgegangenen neuen Mikronucleus entstanden sind. Bei der partiellen Conjugation lösen sich die Conjuganten nach Austausch der Wanderkerne wieder von einander los, bei der totalen Conjugation, wo, wie bemerkt, die Verschmelzung der Plasmakörper eine dauernde ist, liefert jeder Conjugant (Makrogonidie und Mikrogonidie) nur einen nicht zu Grunde gehenden Theilkern. Beide vereinigen sich. Alle weiteren Processe stimmen principiell mit dem zuvor geschilderten überein.

Diese Vorgänge zeigen bemerkenswerthe Beziehungen zu den Befruchtungserscheinungen der höheren Thiere.

Bei Ciliaten, die man in Kulturgefässen hält, beobachtet man gewöhnlich lange Zeit hindurch keine Conjugation, dann treten plötzlich — geradezu epidemisch — massenhafte Conjugationen auf, worauf wieder eine Periode der Vermehrung durch Theilung erfolgt.

Es hängt dies damit zusammen, dass, nachdem die Vermehrung durch Theilung eine Zeit lang angedauert hat, eine gewisse Erschöpfung eintritt, die schliesslich den Tod herbeiführen würde, wenn nicht durch Conjugation die Lebensenergie wieder erhöht wird. Bei einigen Formen gelang es, festzustellen, dass Abkömmlinge desselben Individuums gewöhnlich nicht conjugiren, dass dagegen zwischen den Nachkommen verschiedener Thiere sehr leicht Conjugationen auftreten.

Copulation ist bis jetzt selten beobachtet (bei *Stylonychia* und *Spirochona*).

Die Fähigkeit der Encystirung ist bei den Ciliaten sehr verbreitet. Merkwürdigerweise sind bei einigen der gemeinsten Formen (Paramaecien) noch keine Cysten beobachtet. Die Encystirung erfolgt zur Vermehrung (siehe oben) oder zum Schutz gegen ungünstige äussere Verhältnisse, Nahrungsmangel, Austrocknen oder Verderben des Wassers. Es zieht sich dabei der Körper stark zusammen (unter Wasserausscheidung) und rundet sich gewöhnlich kugelig ab. Dabei verschwinden die Cilien, Peristom und Schlund und schliesslich wohl auch die contractile Vacuole. Es wird eine einfache oder doppelte Cystenmembran ausgeschieden. Die encystirten Infusorien sind im Stande, lange andauernde Trockenheit auszuhalten. Man hat durch Versuche festgestellt, dass die Thiere in den Cysten mehrere Jahre lebendig bleiben und unter günstigen Bedingungen wieder in den beweglichen Zustand übergehen.

Die Fähigkeit vieler Infusorien, im encystirten Zustand, selbst unter den ungünstigsten äusseren Verhältnissen lange Zeit sich lebensfähig zu erhalten, ist auch der Grund für das oft unerwartete Auftreten von Infusorien in abgeschlossenen Wasserquantitäten, in Infusionen etc. Die Cysten werden beim Vertrocknen des Wassers wegen ihrer Kleinheit durch Winde leicht verweht, haften allen möglichen Gegenständen an, so dass man sie manchmal an Orten trifft, wo man sie am allerwenigsten erwartet. So fand z. B. Stein die Cysten von *Colpoda Steinii* auf den Zweigen hoher Bäume, weit entfernt von allem Wasser.

Es erübrigt zum Schluss noch, einen kurzen Blick auf das Vorkommen und die Lebensweise der Ciliaten zu werfen. Dieselben sind sowohl im süssen Wasser als im Meer verbreitet. Manche leben beständig freischwimmend an der Oberfläche des Meeres und grösserer Binnenseen. (Die *Tintinnoiden*.) In reichster Entwicklung trifft man sie jedoch in stehenden oder langsam fliessenden, an Pflanzen reichen Gewässern, wo sie theils an den Pflanzen festsitzen, *Stentoren*, *Vorticellinen* u. a., oder auf andern Wasserthieren, kleinen Krebsen, Insecten, Schnecken sich angesiedelt haben, oder

auch im Schlamm umherkriechen. Manche Arten bedürfen zum gedeihlichen Fortkommen durchaus frischen Wassers, *Stentor polymorphus*, *Ophrydium*, die grösseren *Vorticellinen*, andere entwickeln sich erst recht üppig, wenn organische Stoffe im Wasser faulen (*Glaucoma scintillans*, *Colpoda Steinii* und *Cucullus*, *Paramaecium aurelia*, *putrinum* und *caudatum* und andere hauptsächlich von Bakterien lebende Arten). Viele Infusorien leben auch parasitisch, besonders im Darm der verschiedensten Thiere, auch beim Menschen (*Balantidium coli*).

Zur Nahrung dienen den Ciliaten die mannigfaltigsten Dinge. Viele nehmen nur sehr kleine Gegenstände, Bakterien, Flagellaten, kleine Algensporen etc., auf, die sie mit Hülfe ihrer Wimpern herbeistrudeln (besonders die *Vorticellinen*, auch viele *Holotriche*), andere dagegen sind gefräßige Raubthiere, die Flagellaten, andere Infusorien, sogar beschaltete Rhizopoden und Räderthiere verschlingen (*Amphileptus*, *Dileptus*, *Stentor coeruleus*, *Bursaria truncatella* u. A.).

Ein besonderes Interesse beanspruchen noch gewisse Parasiten der Ciliaten. Nicht selten trifft man in verschiedenen Ciliaten, besonders bei Hypotrichen und *Vorticellinen*, kleine Sutorien (*Sphaerophrya* und *Endosphaera*, die letztere bei *Vorticellinen*) in grösserer Zahl an. Ihre bewimperten, aus den Wirthsthieren hervortretenden Schwärmsprösslinge waren seiner Zeit eine Hauptstütze für die von Stein und Balbiani vertretene Ansicht von der Fortpflanzung der Ciliaten durch geschlechtlich erzeugte Embryonen.

Die bei Ciliaten häufig vorkommenden symbiotisch lebenden Zoochlorellen sind schon oben p. 2 erwähnt worden. Sie liegen in den äusseren Schichten des Entoplasmas. Fast regelmässig findet man sie bei *Paramaecium Bursaria*, *Stentor polymorphus*, *Ophrydium versatile* u. a.

1. Mit zum Munde führender, meist deutlich spiraliger Zone von durch Grösse oder sonstige Beschaffenheit ausgezeichneten Wimpergebilden (Membranellen) (Spirigera) 2.
- Mit einem membranösen Spiraltrichter am Vorderende, in dessen Grunde der Mund liegt, von dessen Innenseite eine Zone feiner Wimpern verläuft. Ektoparasit auf den Kiemenblättern von *Gammarus* *Spirochona Stein* (Peritricha).
- Ohne zum Munde führende Spiralzone besonders differenzirter Wimpergebilde (Aspirigera).¹⁾

Bewimperung sehr verschieden, theils gleichmässig, theils nur auf eine Seite, die Kriechfläche, beschränkt. Zum Theil ist die Bewimperung auf einen oder mehrere, den Körper ringförmig umziehende Kränze beschränkt. I. Ordn. *Holotricha*.
2. Adorale Spirale linksgewunden, Körper gleichmässig fein bewimpert²⁾. II. Ordn. *Heterotricha*.
- Adorale Spirale linksgewunden, meist fast kreisförmig geschlossen, das an das Vorderende des Körpers gerückte, fast senkrecht zur Längsaxe gestellte Peristomfeld umziehend.³⁾ Die übrige Oberfläche unbewimpert, oder nur einzelne Reihen oder Gruppen von Wimpern tragend III. Ordn. *Oligotricha*.
- Adorale Zone linksgewunden. Meist stark dorsoventral abgeplattet, wobei dann die Zone auf die Bauchseite zu liegen kommt. Nur die Bauchseite trägt der Bewegung dienende Wimpern, die selten gleichmässig, sondern meist als Griffel oder Borsten ausgebildet und charakteristisch in Reihen oder Gruppen angeordnet sind. Die Rückseite trägt nur sehr feine, unbewegliche Tastborsten. IV. Ordn. *Hypotricha*.
- Adorale Spirale rechtsgewunden. Der übrige Körper nackt, oder zeitweilig, seltener dauernd mit einem dem Hinterende genäherten Wimperring. Meist auf (z. Th. contractilen) Stielen einzeln oder in Colonien festsitzend; z. Th. mit Gehäusen V. Ordn. *Peritricha*.

¹⁾ Bei manchen hierher gehörigen Formen kommen in der Nähe des Mundes Reihen von grösseren Wimpern oder Wimpergruppen in verschiedener Anordnung vor, die aber nicht dieselben Beziehungen zur Körperstreifung aufweisen, wie die Zone der Spirigera und auch nicht für das ganze Aussehen der Thiere so charakteristisch sind.

²⁾ Vgl. jedoch *Caenomorpha*, mit stark reducirter Bewimperung.

³⁾ Bei den zu den Heterotrichen gehörigen Stentoren verhält sich die adorale Zone ebenso, aber das von ihr umschlossene Feld ist gestreift und bewimpert (Pseudostom), ausserdem ist der ganze übrige Körper gleichmässig fein bewimpert.

I. Ordn. Holotricha.

Schewiakoff, W., Beiträge zur Kenntniss der holotrichen Ciliaten. Cassel 1889.

- | | |
|---|---|
| 1. Bewimperung gleichmässig ¹⁾ | 2. |
| Bewimperung entweder bis auf wenige auf dem Rücken stehende Wimpern oder Wimpergruppen, auf die Bauchseite (Kriechseite) des meist stark abgeplatteten ²⁾ Körpers oder auf einen oder mehrere den drehrunden Körper ringförmig umziehende Gürtel beschränkt | 14. |
| 2. Mund stets deutlich wahrnehmbar | 3. |
| Mund nur bei der Nahrungsaufnahme wahrnehmbar, schlitzförmig, eine Schmalseite des rüsselartig ausgezogenen Vorderendes einnehmend | 167. <i>Amphileptus</i> Clap. u. L. |
| 3. Ohne undulirende Membranen und ohne besondere Wimpergruppen in der Umgebung des Mundes oder im Schlunde ³⁾ | 4. |
| Mit undulirenden Membranen oder besonderen Wimpergruppen in der Umgebung des Mundes, oder im Schlunde. Z. Th. mit hinter dem Munde beginnender und über links nach der Rückseite ziehender, aus Wimpergruppen bestehender sog. Zone, oder mit drei membranellenartigen Wimpergruppen in der Umgebung des Mundes. In beiden Fällen mit Reusenapparat | 24. |
| 4. Mund polar oder subpolar | 5. |
| Mund an der Basis eines längeren oder kürzeren, stark oder etwas contractilen Rüssels | 13. |
| Mund hinter dem Vorderende, am ventralen Ende einer die rechte Seite des Körpers umziehenden Kerbe, oder am (beim Kriechen rechten) Seitenrande bis zur Mitte oder bis zum Hinterrande verschoben | 34. |
| 5. Ohne aus einzelnen Plättchen zusammengesetztem Panzer und ohne Tentakel zwischen den Wimpern. | 6. |
| Mit Tentakeln | 162. <i>Actinobolus</i> Stein. |
| Mit Panzer | 163. <i>Coleps</i> Nitzsch. |
| 6. Mund ohne Trichiten- oder Reusenapparat | 7. |
| Mund mit Trichiten- oder Reusenapparat | 8. |
| 7. Kugelig bis ellipsoidisch, freilebend | 149. <i>Holophrya</i> (Ehrbg.) Bl. |
| In der Gestalt wechselnd, im Allgemeinen kugelig. Ektoparasit auf der Haut von Fischen | 150. <i>Ichthyophthirius</i> Fouquet. |
| Mit mehr oder weniger halsartig ausgezogenem Vorderende | 151. <i>Enchelys</i> Ehrbg. |
| 8. Mit Trichitenapparat | 9. |
| Mit Reusenapparat | 12. |
| 9. Vorderende des halsartig ausgezogenen Körpers mit köpfchen- oder spitzenartigem den Mund tragenden Aufsatz ⁴⁾ | 10. |
| Vorderende ohne solchen Aufsatz | 11. |
| 10. Stark abgeflacht, Wimpern in Längsreihen spärlich | 156. <i>Trachelophyllum</i> Clap. u. L. |
| Drehrund, schraubig gestreift | 157. <i>Lacrimaria</i> Ehrbg. |
| 11. Vorn gerade abgestutzt, mit deutlichem, geringeltem Halsabschnitt, drehrund | 155. <i>Lagynus</i> Quenn. |
| Vorn mit etwas gewölbter hyaliner Plasmakuppe, ohne Halsabschnitt, flachgedrückt | 152. <i>Enchelyodon</i> Clap. u. L. |
| Vorderende etwas schief, mässig zusammengedrückt, gross bis sehr gross | 153. <i>Pseudoprorodon</i> Blohm. |
| Vorderende stark schief abgestutzt und seitlich stark zusammengedrückt | 154. <i>Spathidium</i> Duj. |
| 12. Die Hinterfläche des Körpers unbewimpert mit Tastborste | 158. <i>Urotricha</i> Clap. u. L. |
| Schraubig gestreift, klein ellipsoidisch. | 159. <i>Perispira</i> Stein. |
| Der vordere Abschnitt des Körpers kegelförmig erhoben, von einem Kranze von membranellenartigen Ciliengruppen umgeben. Wimpern lang, spärlich | 161. <i>Dinophrya</i> Bütschli. |
| Streifung regulär, Mund z. Th. etwas subpolar. Ellipsoidisch bis gestreckt cylindrisch, z. Th. sehr gross | 160. <i>Prorodon</i> (Ehrbg.) Blohm. |
| 13. Kugelig bis wenig verlängert; Rüssel kurz, wenig beweglich | 170. <i>Trachelius</i> Clap. u. L. |
| Körper gestreckt spindelförmig; Rüssel lang, sehr beweglich | 171. <i>Dileptus</i> Duj. |
| 14. Drehrund; Wimpern in einem oder mehreren Kränzen | 15. |
| Meist stark abgeflacht (<i>Phascolodon</i> !), Wimpern fast ausschliesslich auf der Bauchseite | 18. |

¹⁾ Vergleiche *Colpidium* und *Urotricha*, bei denen die Bewimperung gleichmässig zu nennen ist, obwohl am Vorderende resp. Hinterende die Wimpern fehlen.

²⁾ Vergleiche jedoch *Phascolodon*.

³⁾ Bei *Paramacium* ist die endorale Membran meist schwer zu beobachten.

⁴⁾ Bei *Trachelophyllum lamella* (O. F. M.) ist dieses Köpfchen kaum angedeutet.

15. Mund polar 16.
Mund an der Längsseite des Körpers 17.
16. Fingerhutförmig, mit Mundkegel, einem oder zwei Gürteln von zarten Wimpern . . . 164. *Didinium* Stein.
Durch eine Ringfurche in einen vorderen kegelförmigen und hinteren kugeligen Abschnitt
getheilt. In der Furche ein oder mehrere Kränze von cirrenartigen Wimpern . . . 165. *Mesodinium* Stein.
Vorderhälfte kegelig, Hinterhälfte kugelig, auf dem Kegel ein Kranz von in Längsreihen
stehenden, gruppenförmig schlagenden Cilien, dahinter ein Kranz von membranellen-
artigen Ciliengruppen und dazwischen zahlreiche starre Tastborsten 166. *Askenasia* Blohm.
17. Tonnenförmig in der Mitte eingeschnürt. Vorn breite, hinten schmale Wimperzone.
Schwanzgriffel 192. *Urocentrum* Nitzsch.
Kegelförmig, vorn und hinten gerundet. In der Mitte eine breite Wimperzone. Auf der
Hinterfläche eine Tastborste 193. *Urozona* Schew.
18. Ohne Reuse 19.
Mit Reuse oder glatter Schlundröhre 22.
19. Mund nur bei der Nahrungsaufnahme bemerkbar, an einer Schmalseite des rüsselartigen
Vorderendes 20.
Mund stets deutlich 21.
20. Schlank, Rüssel z. Th. sehr lang; Ma. zweigliedrig 168. *Lionotus* Wrzesn.
Breit blattförmig, Rüssel wenig deutlich. Ma. band- oder rosenkranzförmig 169. *Loxophyllum* Duj.
21. Vorderende hakenartig nach der beim Kriechen rechten Schmalseite umgebogen. Seitlich
von der Unterkante des Schnabels der schlitzförmige Mund 172. *Loxodes* (Ehrbg.) Clap. u. L.
Mund in kleinem am Hinterende (beim Kriechen links) gelegenen Peristomausschnitt . . 190. *Mikrothorax* Engelm.
Mund ein querer, die ganze Breite einnehmender, von einer lamellenartigen Mundklappe
bedeckter Spalt 179. *Gastronauta* Bütschli.
22. Dorsoventral stark abgeflacht 23.
Beutelförmig, nach hinten spitz. Bauchseite vor dem Munde fast rechtwinklig umgeknickt,
gestreift und bewimpert. Rückseite gewölbt, mit querverlaufender Wimperreihe . . . 177. *Phascolodon* Stein.
23. Mund mit Reusenapparat in der vorderen Körperhälfte. Vorderende meist in einen nach
links gewandten kurzen Schnabel umgebogen 176. *Chilodon* Ehrbg.
Mund mit Reusenapparat in der hinteren Körperhälfte. Vorderende gerade, spitz. Hinter-
ende breit gerundet 178. *Opisthodon* Stein.
Mit glatter Schlundröhre. Die Bauchseite ein nach rechts gekrümmtes, gestreiftes und
bewimpertes Band. Am Hinterende ein Schwanzgriffel 180. *Trochilia* (Duj.) Stein.
Ebenso, Bewimperung auf den beim Kriechen rechten Seitenrand beschränkt. Mit kräf-
tigem Schwanzgriffel 181. *Dysteria* Huxl.
24. Mund mit Reusenapparat (in der vorderen Körperhälfte) 25.
Ohne Reusenapparat 26.
25. Stark dorsoventral abgeflacht, hyalin 175. *Chilodontopsis* Blohm.
Drehrund oder wenig plattgedrückt. Hinter dem Munde beginnend und über die linke
Seite nach dem Rücken ziehend eine aus Wimpergruppen bestehende sog. Zone. Meist
lebhaft grün, blau, violett oder braun gefärbte Vacuolen enthaltend. 173. *Nassula* Ehrbg.
Am Munde drei membranellenartige Wimpergruppen. Blass rosa bis roth gefärbt . . 174. *Cyclogramma* Perty.
26. Mundöffnung resp. Peristom im Verhältniss zum Körper sehr gross, am Vorderende, oder
einen grossen Theil der Bauchseite einnehmend, mit ansehnlichen undulirenden Membranen . . 27.
Mundöffnung klein, hinter dem Vorderende, z. Th. sehr weit (bis an den Hinterrand)
nach hinten verschoben 28.
27. Beutelförmig, die Mundöffnung das ganze, schräg abgestutzte Vorderende einnehmend, mit
zwei ansehnlichen undulirenden Membranen und grossem sackförmigem Schlunde . . 182. *Leucophrys* (Ehrbg.) Stein.
Seitlich zusammengedrückt. Peristom ein schmaler bis zur Mitte oder hinter dieselbe
reichender Schlitz, mit sehr ansehnlicher, sackförmiger, undulirender Membran . . . 195. *Pleuronema* Duj.
Dorsoventral etwas abgeflacht. Peristom fast die ganze Bauchseite einnehmend, links mit
grosser, rechts mit kleiner undulirender Membran 194. *Lembadion* Perty.
28. Mund in der vorderen Hälfte oder höchstens in der Mitte, ohne Pseudostom 29.
Mund in oder hinter der Mitte, mit grossem, schief dreieckigem, nach hinten sich ver-
schmälerndem Pseudostom 191. *Paramaccium* Stein.
Kleines Peristom am Hinterrande des Körpers. Kleine Thiere 189. *Cinetochilum* Perty.
29. Grössere bis sehr grosse Thiere. Mund vom Vorderende mässig weit entfernt. Contractile
Vacuole mit ansehnlichen, z. Th. sehr langen zuführenden Kanälen 30.

- Mittlere bis kleine Thiere. Contractile Vacuole ohne zuführende Kanäle 31.
30. Mund mit einer ansehnlichen linken undulirenden Membran, farblos oder durch Zoochlorellen grün, oder grau bis schwarz gefärbt 177. *Frontonia* (Ehrbg.) Clap. u. L.
Mund ein halbmondförmiger Schlitz. Im Schlunde eine undulirende Membran 185. *Ophryoglena* (Ehrbg.) Clap. u. L.
31. Streifenverlauf vor dem Munde nicht, oder nur andeutungsweise tordirt 32.
Streifen deutlich tordirt 33.
32. Mund nahe dem Vorderende, mit kleiner beutelförmiger undulirender Membran . . . 196. *Balantiophorus* Schew.
Mund nahe dem Vorderende, links undulirende Membran, rechts Wimperreihe . . . 187. *Uronema* Duj.
Mund nahe dem Vorderende oder (seltener) bis zur Mitte nach hinten verlagert, mit einer endorale und einer verschieden entwickelten, den Mundrand umgebenden Membran . 183. *Glaucoma* Ehrbg.
33. Streifen vor dem Munde schief von links nach rechts aufsteigend, kaum seitlich zusammengedrückt, Vorderfläche kahl 186. *Colpidium* Stein.
Streifen vor dem Munde von links nach rechts aufsteigend, seitlich stark zusammengedrückt. Vorderfläche bewimpert 188. *Colpoda* O. F. M.
34. Stark abgeflacht, entweder in der Mitte des beim Kriechen rechten Randes, oder am Hinterrande auf die Oberseite verschoben ein Pseudostom, von dem im ersten Falle ein bogenförmig nach hinten gekrümmter, unbewimperter Schlund entspringt. Ektoparasiten im Schleime von Muscheln und Schnecken 197. *Conchophthirus* Stein.
Stark abgeflacht, bohnenförmig, Mund in der Mitte der eingezogenen Seite, mit bogenförmig nach hinten gekrümmtem, röhrenförmigem, bewimperten Schlunde 198. *Tillina* Gruber.
Dorsoventral, etwas abgeflacht, Vorderende nach rechts übergebogen. Mund auf der Ventralseite in der Höhe der Einknickungsstelle des Vorderendes von ihm ausgehend und über rechts nach der Rückseite ziehend eine Kerbe, in der die Wimpern dichter stehen 199. *Plagiopyla* Stein.

I. Fam. *Enchelina*.I. Unter-Fam. *Holophryina*.149. *Holophrya* (Ehrbg.) Blochm.

Gestalt kugelig, ellipsoidisch oder ziemlich langgestreckt. Mund polar oder etwas subpolar, ohne oder mit Schlund, aber ohne Trichiten- oder Reusenapparat. Streifung regulär, Bewimperung gleichmässig, fein, in der Umgebung des Mundes zuweilen etwas dichter.¹⁾

H. simplex Schew. (Fig. 150.) Gedrungen ellipsoidisch. Cilien in 10—20 Längsreihen, z. Th. nach hinten etwas spärlicher. Mund polar. Ma. gross, kugelig, central. Mi. anliegend. Contractile Vacuole terminal. Länge bis 34 μ . Sumpfwasser (Sandwichinseln).

H. nigricans Lauterborn (Biol. Centralbl. 1894). Fast kugelig, vorn etwas abgestutzt. Mund polar grubenförmig, mit längsgestreiftem Schlund. Ma. ellipsoidisch. Mi. anliegend. Contractile Vacuole terminal. Mit Trichocysten. Grau bis schwärzlich gefärbt. Länge 110—180 μ . Sumpfwasser.

H. coleps (Ehrbg.) Bütschli. Gestreckt ellipsoidisch. Mund terminal, spaltförmig. Ma. gestreckt bandförmig, vielfach gekrümmt. Ausser der terminalen contractilen Vacuole noch eine Reihe solcher an einer Längsseite. Länge bis 450 μ . Stehendes Wasser.

H. Lieberkühni Bütschli. Dick ellipsoidisch. Mund subpolar. Ma. gross, eiförmig. Ausser der terminalen contractilen Vacuole noch mehrere andere in zwei Längsstreifen angeordnet. Länge bis 160 μ . Stehendes Wasser.

150. *Ichthyophthirius* Fouquet. Arch. zool. exp. gén. 1876. p. 159. *Chromatophagus parasiticus* Kerbert. Nederl. Tijdschr. v. d. Dierkunde 1884. p. 44. Zacharias, Centralbl. f. Bact. u. Paras. 1892. p. 718.

Im erwachsenen Zustande fast kugelig, nach vorn etwas verjüngt. Mund polar oder subpolar, mit kurzem Schlund. Streifung regulär. Bewimperung gleichmässig fein. Ma. wurst- bis hufeisenförmig. Zahlreiche contractile Vacuolen über die ganze Oberfläche zerstreut.

¹⁾ Manche der bisher zu *Holophrya* gerechneten Formen, *H. ovum* Ehrbg., *discolor* Ehrbg., sind hier unter *Prorodon* aufgeführt, weil sie einen wohlentwickelten Reusenapparat besitzen. Andere sind in Beziehung auf diese wichtigen Verhältnisse noch nicht genau untersucht, so dass ihre Stellung vorläufig noch nicht ganz gesichert ist.

I. multifiliis Fouqu. Mit den Charakteren der Gattung. Grösse bis 800 μ (Zacharias). Parasitisch in Pusteln auf der Haut von Süsswasserfischen (Cyprinoiden und Salmoniden). Vermehrung auf dem Boden in Cysten durch Zerfall in viele etwa 45 μ lange Sprösslinge. Die Fische, besonders junge, gehen durch den Parasiten oft massenhaft zu Grunde.

151. *Enchelys* Ehrbg.

Von *Holophrya* verschieden durch die nach vorn halsartig verjüngte Form. Vorderende gerade oder etwas schief abgestutzt. Mund polar. Schlund fehlend oder undeutlich ohne Trichiten- oder Reusenapparat. Streifung regulär, Bewimperung fein, gleichmässig.

E. pupa Ehrbg. (Fig. 151.) Sehr gestaltsveränderlich. Beim ruhigen Schwimmen nach vorn stark verjüngt, hinten breit gerundet. Ma. central, kugelig. Contractile Vacuole terminal. Länge 85 μ . Stehendes Wasser. Nahrung einzellige Algen. Dadurch grünlich gefärbt.

Die Beschreibung bezieht sich auf die von Schewiakoff 1893 im Malayischen Archipel genauer studierte Form. Es ist aber sehr fraglich, ob diese identisch ist mit der Ehrenberg'schen *E. pupa*.

E. farcimen Ehrbg. Nach hinten wenig verbreitert. Frisst bes. Infusorien, z. Th. von verhältnissmässig bedeutender Grösse. Farblos. Länge 60 μ . Stehendes Wasser.

152. *Enchelyodon* Clap. u. Lachm.

Gestreckt eiförmig, nach vorn verschmälert. Mund terminal auf einer hyalinen Protoplastmakappe. Mit sehr ansehnlichem Trichitenapparat. Streifung regulär. Bewimperung fein, gleichmässig.

E. farctus Cl. u. L. (Fig. 152.) Stark zusammengedrückt. Ma. bandförmig, zahlreiche Mi. Im Protoplasma zerstreut zahlreiche Trichitenbündel. Contractile Vacuole und After terminal. Länge bis 300 μ . Von Nahrung leere Thiere durchsichtig, in der Mitte leicht gelblich braun gefärbt. Vollgefressene — Nahrung Euglenen etc. — hinten dick sackförmig, undurchsichtig. Stehendes Wasser.

153. *Pseudoprorodon* Blochm. (*Prorodon e. p.*) Fabre Domergue, Ann. sc. nat. Zool. 1888.

Cylindrisch, nach vorn etwas verbreitert und abgeflacht. Mund schlitzförmig, das schief abgestutzte Vorderende einnehmend. Mit ansehnlichem Trichitenapparat. Streifung regulär. Bewimperung sehr dicht.

P. niveus (Ehrbg.). (Fig. 153.) Die Mundspalte erweitert sich nach der hohen Ecke des Vorderendes (Dorsalseite) ringförmig. Hier sitzt ein sehr ansehnliches Trichitenbündel. Längs des übrigen Theiles stehen die Trichiten etwas spärlicher. Einzelne Bündel solcher finden sich längs der ganzen Bauchkante im Ektoplasma festsitzend, und sonst im Körper freiliegend. Ma. ansehnlich bandförmig. Zahlreiche zerstreute Mi. Contractile Vacuole terminal. Länge sehr wechselnd bis 420 μ . Im Grunde von Tümpeln bes. zwischen abgefallenen Blättern etc. Vollgefressene Thiere, wie man sie im Freien gewöhnlich antrifft, sind zum Studium sehr ungeeignet. Man lässt sie zweckmässig 12—24 Stunden hungern.

154. *Spathidium* Duj.

Länger gestreckt sackförmig, oder kürzer beutelförmig. Nach vorn halsartig verschmälert und seitlich zusammengedrückt, z. Th. ein Hals kaum entwickelt. Das die Mundspalte¹⁾ tragende Vorderende schief von der Rückenseite zur Bauchseite abgestutzt. Längs der Mundspalte ansehnlicher Trichitenapparat, im Körper zerstreut einzelne Trichitenbündel. Streifung regulär. Bewimperung gleichmässig.

Sp. spathula (O. F. M.). (Fig. 154.) Ziemlich langgestreckt. Die Wimperreihen biegen auf die etwas gewulsteten Mundränder im Winkel um. Hier stehen die Cilien etwas dichter und schlagen in Gruppen. Ma. sehr lang bandförmig. Zahlreiche Mi. Contractile Vacuole und After terminal. Länge bis 420 μ . Häufig mit grünen Nahrungskörpern vollgepfropft. Gelegentlich auch zoochlorellenhaltig. Stehendes Wasser. Manchmal häufig zwischen Wasserlinsen.

¹⁾ Nach Maupas liegt der Mund am unteren Ende der schiefen Abstutzung.

Sp. Lieberkühni Bütschli. Kurz beutelförmig. Halsabschnitt wenig entwickelt. Ma. kugelig central. Contractile Vacuole terminal. Länge etwa 140 μ . Stehendes Wasser.

An *Spathidium* schliesst sich das von Schewiakoff 1893 in Neuseeland beobachtete *Cranotheridium taeniatum* Schew. an. Gestalt, Streifung, Bewimperung, Kern und contractile Vacuole wie bei *Spathidium spathula*. Jedoch findet sich an dem schief abgestutzten Vorderende keine spaltartige Unterbrechung des Ektoplasmas mehr. Die Mundöffnung ist kreisförmig und liegt an dem hohen Ende der Abstützung. Trichitenapparat (?). Länge 170 μ .

155. *Lagynus Quennerstedt.*

Gestalt kurz flaschenförmig, drehrund, mit wenig entwickeltem Halsabschnitt. Mund polar mit Trichitenapparat. Streifung regulär, Bewimperung gleichmässig, um den Mund stehen die Cilien etwas dichter.

L. elegans (Engelm.) (Fig. 155.) Halsabschnitt mit 4—5 ringförmigen Einschnürungen. Ma. ellipsoidisch central. Mi. anliegend. Contractile Vacuole terminal. Ziemlich contractil und gestaltsveränderlich. Länge 160—180 μ . Sumpfwasser mit *Caenomorpha*, *Metopus* und *Plagiopyla* selten.

156. *Trachelophyllum Clap. u. L.*

Stark abgeflacht. Von der breiten Seite flaschenförmig, mit lang ausgezogenem Hals. Mund polar auf einem wohlentwickelten oder kaum angedeuteten Mundzapfen. Ohne Kranz von dichter stehenden Wimpern auf der Basis des Mundzapfens. Wimpern in schwach schraubigen Längsreihen, spärlich, verhältnissmässig lang. Trichitenapparat z. Th. sehr ansehnlich. Im Plasma zerstreute Trichitenbündel.

T. apiculatum (Perty). (Fig. 156.) Mit deutlichem, zugespitztem Mundzapfen und mässig entwickeltem Trichitenapparat. Trichiten im Plasma spärlich. An einer Schmalseite eine Reihe von kurzen, bis zum Ende gleichdicken, unbeweglichen Borsten. Zuweilen Gallert-hülle (Wrzesniowski). Ma. zweigliedrig; mehrere anliegende Mi. Contractile Vacuole terminal. Entoplasma durch ansehnliche Nahrungskörper, Fetttropfen etc. dunkel. Hungernde Thiere hyalin. Länge 150—200 μ . Bewegung meist auf der Breitseite, wobei der Hals tastend bewegt wird (jedoch auch unter Rotation schwimmend). Nahrung sehr ansehnlich, bes. Infusorien. Vollgefressene Thiere hinten fast drehrund. Stehendes Wasser, oft in Menge.

T. lamella (O. F. M.) [*T. apiculatum* bei Bütschli, Protozoa. Taf. LVII. Fig. 12 a.] Vorn quer abgestutzt. Mundzapfen kurz, breit. Sehr gut entwickelter Trichitenapparat. Im Plasma zahlreiche Trichitenbündel. Manchmal die Trichiten in der Mitte spindelförmig angeschwollen. Ohne Borsten an der Schmalseite. Wahrscheinlich stets mit Gallerthülle. Sehr stark abgeflacht; von der Schmalseite fast linear. Ganz hyalin. Ma. zweigliedrig, meist vier anliegende Mi. Contractile Vacuole terminal. Länge bis 370 μ . Bewegung meist auf der Breitseite, wobei der Hals wenig bewegt wird. Stehendes Wasser, selten und meist einzeln.

157. *Lacrimaria Ehrbg.*

Gestalt flaschenförmig, drehrund, mit kürzerem oder z. Th. sehr langem Hals. Mit deutlichem Mundzapfen, auf dessen Spitze der Mund liegt. Trichitenapparat. Streifung schraubig. Bewimperung gleichmässig. An der Basis des Mundzapfens oder auf demselben ein bis mehrere Kränze dichter stehender Cilien.

L. olor (O. F. M.). (Fig. 157.) Hals sehr lang und sehr contractil. Ma. zweigliedrig. Ein Mi., anliegend. Contractile Vacuole terminal (manchmal noch eine bis zwei weitere). Bewegungen andauernd rasch. Grösse sehr wechselnd, bis 800 μ . Besonders zwischen Pflanzen. Es kommen im Süsswasser noch andere, nicht beschriebene Arten mit kurzem Hals vor.

158. *Urotricha Clap. u. L.* Schewiakoff 1889 u. 1893.

Gedrunken ellipsoidisch bis proogival.¹⁾ Mund terminal mit Reusenapparat. Streifung regulär. Das Hinterende frei von Wimpern mit einer oder mehreren Tastborsten.

¹⁾ proogival = eiförmig, vorn verjüngt.

U. farcta Clap. u. L. (Fig. 158.) Gedrungen ellipsoidisch, oder auch vorn etwas verjüngt. Mit einer schief zur Längsaxe stehenden Tastborste. Zuweilen spärliche Trichocysten, gelegentlich dichtes Trichocystenkleid. Ma. kugelig, central. Mi. anliegend. Contractile Vacuole subterminal. Nahrung verhältnissmässig sehr ansehnlich. Sehr häufig sind die Thiere dadurch ganz undurchsichtig. Bewegung sehr charakteristisch. Die Thiere schwimmen ziemlich langsam in Kreislinien, wobei man die verhältnissmässig langen Cilien sich unregelmässig bewegen sieht. Plötzlich machen sie einen Sprung oder schiessen eine ziemliche Strecke geradlinig fort. Länge ca. 25 μ (aber sehr wechselnd). Zwischen Pflanzen oft in grosser Menge. Gelegentlich aber auch in stark faulem Wasser.

U. lagenula Kent. Proogival; 3—4 lange Tastborsten. Länge 80—100 μ . Seltener.

159. *Perispira* Stein. Levander, K. M., Beiträge zur Kenntniss einiger Ciliaten. Helsingfors 1894.

Ellipsoidisch bis etwas postogival. Mund subterminal mit ansehnlichem Reusenapparat. Streifung schraubig. Im Streifenverlauf ein nacktes, etwas rinnenförmig vertieftes Spiralband. Bewimperung gleichmässig, fein.

P. ovum Stein. (Fig. 159.) Ma. ellipsoidisch bis kurz cylindrisch. Mi. anliegend. Contractile Vacuole terminal. Oft durch aufgenommene Nahrung grün gefärbt. Im durchfallenden Lichte manchmal fast schwarz. Schwimmt langsam rotirend, wobei das Spiralband auffällt. Länge 50—60 μ . Stehendes Wasser. Nicht häufig.

160. *Prorodon* (Ehrbg.) Blochm. em.

Gestalt fast kugelig bis gestreckter ellipsoidisch oder cylindrisch mit gerundeten Polen, oder nach hinten verjüngt. Mund terminal oder subterminal kreisförmig oder elliptisch mit deutlichem Reusenapparat. Streifung regulär. Bewimperung gleichmässig, fein, dicht. Um den Mund stehen die Cilien zuweilen etwas dichter. Z. Th. auch am Hinterende eine Gruppe von etwas längeren Cilien.

Die Gestalt wird nicht selten etwas verändert durch die ansehnlichen, in Masse aufgenommenen Nahrungskörper. Zur Untersuchung ist es zweckmässig, die Thiere hungern zu lassen. Bei manchen Arten sind Myoneme vorhanden.

P. ovum (Ehrbg.) [*Holophrya ovum* Ehrbg.]. (Fig. 160.) Gestalt kurz cylindrisch, an beiden Polen gleichmässig gerundet. Mund polar, mit deutlichem Schlund und Reusenapparat aus etwa 25 Stäbchen. Streifung regulär (etwa 70 Streifen), Bewimperung fein, gleichmässig, in der Umgebung des Mundes etwas dichter. Ma. kugelig, etwa central. Mi. anliegend. Contractile Vacuole terminal. Meist durch Zoochlorellen grün gefärbt. Nahrung ansehnlich (Flagellaten und Infusorien). Bewegung langsam. Länge 130 μ . Breite 30 μ . Zwischen Pflanzen.

P. discolor (Ehrbg.) [*Holophrya discolor* Ehrbg.]. Schewiakoff 1889. Gestalt etwas veränderlich, meist postogival. Mund polar. Etwa 32 Cilienfurchen, durch breite, convexe Rippenstreifen getrennt. In der Umgebung des Mundes ein fein radiär gestreiftes Mundfeldchen. Ma. wurstförmig. Mi. demselben meist an der concaven Seite anliegend. Contractile Vacuole und After terminal. Färbung mit der Nahrung wechselnd, im Allgemeinen weisslich grau. Länge 110—130 μ . Stehendes Wasser.

P. teres Ehrbg. (Fig. 161.) Ellipsoidisch. Mund polar rundlich bis etwas elliptisch. Reusenstäbchen sehr fein. Bewimperung gleichmässig fein. Ektoplasma dick, radiär gestreift, keine Trichocysten, dagegen öfter, besonders in der vorderen Hälfte, Trichiten. Ma. kugelig bis ellipsoidisch. Mi. ellipsoidisch anliegend. Contractile Vacuole terminal, mit vier Reihen kleinerer Vacuolen. Farbe etwas wechselnd, meist bräunlich grau. Länge 180 μ . Stehendes Wasser.

P. taeniatus Blochm. (? *griseus* Clap. u. L.). Cylindrisch an beiden Polen gerundet. Ungefähr dreimal so lang als breit. Mund polar oder unbedeutend subpolar, sehr ansehnlich, lang elliptisch. Reusenapparat aus etwa 50 kräftigen, plattgedrückten Stäbchen. Ektoplasma

dick, mit zahlreichen Trichocysten in den Zwischenstreifen. Von dem einen schmalen Ende des Mundes zieht etwa ein Drittel der Körperlänge nach hinten ein aus drei dicht zusammenliegenden Cilienreihen, zwischen denen Trichocysten fehlen, gebildetes Band. Ma. etwa central, kugelig. Mi. anliegend, gross, birnförmig. Contractile Vacuole terminal. Farbe bei gehungerten Thieren im auffallenden Lichte rein weiss. Vollgefressene Thiere in der hinteren Hälfte verdickt. Länge bis 400 μ . Stehendes Wasser, am Grunde zwischen abgefallenen Blättern.

P. margaritifera Clap. u. L. Gestreckt birnförmig, nach hinten zugespitzt. Mund subpolar, spaltförmig, mit zahlreichen, nicht sehr langen Reusenstäbchen. Zahlreiche kleine contractile Vacuolen über die ganze Oberfläche. Ma. aus zwei grossen, durch eine kurze Brücke verbundenen kugelförmigen Gliedern bestehend, von denen jedes einen grossen Binnenkörper enthält. Mi. auf der Verbindung der beiden Ma.-Hälften liegend. Streifung regulär, fein. Länge bis 350 μ . An der Oberfläche des Schlammes, selten.

P. platyodon Blochm. Postogival, drehrund. Mund terminal, elliptisch. Der sehr charakteristische Reusenapparat aus ca. 60 breiten, radiär gestellten Plättchen bestehend, von denen jedes aus zwei am oberen Rande verbundenen Hälften zusammengesetzt ist, die bei Erweiterung des Schlundes auseinanderweichen, so dass ein Reusenplättchen vom äusseren Rande betrachtet einen nach oben spitzen Winkel $\wedge$ bildet. Streifung (etwa 130 Streifen) fein, regulär. Von einer Schmalseite des Mundes drei in ähnlicher Weise wie bei *P. taeniatus* differente Wimperreihen. Bewimperung fein. Ma. kugelig, mit anliegendem Mi. in der vorderen Hälfte. Contractile Vacuole terminal. Länge 160 μ . Grösste Dicke 112 μ . In schwimmenden Oscillarienrasen. Meist ganz vollgestopft mit grossen Diatomaceen. Bewegung langsam rotirend.

P. armatus Clap. u. L. Fast kugelig, etwas abgeflacht. Mund deutlich subpolar, elliptisch, mit kurzem Reusenapparat. Vordere Körperhälfte mit ansehnlichen Trichocysten. Ma. ellipsoidisch central. Länge 100 μ . Stehendes Wasser.

161. *Dinophrya* Bütschli. (Schewiakoff 1889.)

Rettigförmig, nach hinten zugespitzt. Mund polar mit Reusenapparat. Der vordere Körperabschnitt (Mundkegel) unbewimpert. An dessen Basis ein Kranz von etwa 20 Wimpergruppen. Jede Gruppe besteht aus 4—5 langen, in einer schiefen Reihe dicht zusammenstehenden Wimpern. Von diesen Wimpergruppen verlaufen bis zum Hinterende Cilienfurchen mit spärlichen, langen Cilien.

D. Lieberkühni Bütschli. (Fig. 162.) Ma. central kugelig. Mi. anliegend. Contractile Vacuole terminal. Länge 60—100 μ . In reinem, stehendem Wasser. Selten.

2. Unter-Fam. *Achinobolina*.

162. *Actinobolus* Stein. Entz, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXXVIII. v. Erlanger, ibid. Bd. XLIX.

Gestalt kugelig (Ruhe) bis proogival (Bewegung). Mund polar mit Reusenapparat. Streifung regulär, in den Cilienfurchen stehen lange Tentakel, um deren Basis jedesmal einige Cilien stehen. In der Umgebung des Mundes etwas dichterstehende Cilien. Die Tentakel sollen in ihrem Endabschnitt eine Trichocyste enthalten.

A. radians Stein. (Fig. 163.) Einzige Art. Ma. ellipsoidisch bis etwas verlängert und dann unregelmässig gekrümmt. Contractile Vacuole terminal. Beim freien Schwimmen werden die Tentakel eingezogen. Länge 80—100 μ . Stehendes Wasser, selten.

3. Unter-Fam. *Colepina*.

163. *Coleps* Nitzsch. Maupas, Arch. zool. exp. gén. 1885.

Gestalt tönchchenförmig, z. Th. hinten ziemlich stark bauchig aufgetrieben. Rücken-
seite etwas stärker gekrümmt als die Bauchseite. Hinterende gerundet, vorn abgestutzt. Hauptcharakter der Besitz eines Panzers (Pelliculargebilde). Derselbe besteht aus einzelnen

Stücken, die in Kränzen rings um den Körper angeordnet sind. Die eine Langseite ist gerade, die andere ausgezähnt, so dass Oeffnungen für den Durchtritt der langen Cilien entstehen. Mund terminal, Schlund ansehnlich mit deutlich längsgefalteter Wand und ausserdem von feinen, etwas unregelmässig im Kreise stehenden Stäbchen (Trichiten?) umgeben; stark erweiterungsfähig. Körperbewimperung spärlich, lang. Mund von einem Kranze kürzerer, aber stärkerer Wimpern umgeben.

C. hirtus (O. F. M.). (Fig. 164.) Tönnchenförmig. Ma. central, kugelig; Mi. anliegend. Contractile Vacuole und After terminal. Länge bis 50 μ . Sehr gemein; am häufigsten zwischen Algen.

C. amphacanthus Ehrbg. Nach hinten stark bauchig aufgetrieben. Länge 100 μ . Selten, zwischen Wasserlinsen etc.

An Coleps schliesst sich die noch ungenügend bekannte Gattung *Plagiopogon* Stein an, die sich durch den Mangel des Panzers auszeichnen soll. (Vgl. Prager Lotos Bd. IX. 1859.)

4. Unter-Fam. *Cyclodinina*.

164. *Didinium* Stein. (Balbiani, Arch. zool. exp. gén. 1873. p. 363—394.) Schewiakoff 1889.

Gestalt fingerhutförmig. Das breite Ende vorn. Vorderfläche eben oder etwas vertieft. Auf ihr erhebt sich der Mundkegel, auf dessen Spitze der Mund liegt. Trichitenapparat. Bewimperung auf einen oder zwei Kränze reducirt.

D. nasutum (O. F. M.). (Fig. 165.) Mit zwei Wimperkränzen, der eine an der Basis des Mundkegels, der andere etwas hinter der Mitte. Ma. hufeisenförmig. Mi. anliegend. Contractile Vacuole und After terminal. Länge bis 180 μ . Nicht häufig.

D. Balbianii Bütschli. Nur mit dem vorderen Wimperkranz, sonst wie *D. nasutum*. Länge bis 80 μ . Selten. Reines Wasser.

165. *Mesodinium* Stein.

Gestalt birnförmig, mit einer scharfen Einschnürung in der Mitte. Der hintere Körperabschnitt kugelig, der vordere kegelförmig. Auf seiner Spitze der Mund. Schlund deutlich. Trichiten (?). In der Einschnürung ein oder mehrere Kränze cirrenartiger Wimpern. Um den Mund z. Th. vier kleine geknöpfte Tentakel.

M. acarus Stein. (Fig. 166.) Mit einfachem Cirrenkranz. Ma. kugelig. Contractile Vacuole terminal. Länge bis 40 μ . Bewegt sich auch kriechend und springend. In stehendem Wasser verbreitet, besonders zwischen Pflanzen.

166. *Askenasia* Blochm.

Körper durch eine leichte Einschnürung in einen grösseren, fast kugeligen hinteren und einen vorderen kleineren, stumpf kegelförmigen Abschnitt getrennt. An der Basis des Mundkegels ein Kranz von ca. 60 Ciliengruppen. Die Cilien einer Gruppe stehen in einer Längsreihe dicht zusammen, so dass die Gruppe in der Ruhe den Eindruck einer Membranelle macht. In der Ruhe sind die Ciliengruppen nach hinten gekrümmt. In der Verlängerung jeder Ciliengruppe steht nach dem Vorderende zu eine Reihe von feinen Wimpern, die Gruppen bilden in ihrer Gesamtheit einen vorderen Wimperkranz. Hinter den membranellenartigen Cilien zahlreiche lange, feine Tastborsten. Mund polar mit deutlichem Schlund, der von Stäbchen umgeben ist (Reusenapparat?).

A. elegans Blochm. (Fig. 167.) Ma. kurz ellipsoidisch. Mi. anliegend; in dem hinteren Körperabschnitt. Ebenfalls in demselben seitlich die contractile Vacuole. Länge 50 μ . Stehendes Wasser, selten.

Die Thiere liegen meist ruhend im Wasser, mit nach oben gewandtem Mundpol. Dabei ist der hintere Cilienkranz vollständig unbeweglich, die Cilien des vorderen schlagen in Gruppen, wie bei einem Rotifer, wobei die Bewegung entgegengesetzt der Bewegung des Uhrzeigers fortschreitet.

2. Fam. *Trachelina*.1. Unter-Fam. *Amphileptina*.167. *Amphileptus* (Ehrbg.) Clap. u. L.

Gestalt beutelförmig. Das Vorderende seitlich comprimirt, rüsselartig zugespitzt und etwas nach der Dorsalseite gekrümmt. Die gerade abgeschrägte Bauchseite des Rüssels wird von der langen, nur bei der Nahrungsaufnahme sichtbaren Mundspalte eingenommen. Streifung regulär. Bewimperung allseitig, fein.

A. Claparedi Stein. (Fig. 168.) Ma. meist zweigliedrig. Zahlreiche contractile Vacuolen. Länge bis 200 μ . Auf *Epistylis* und *Carchesium*, deren Individuen er verschlingt, um sich über ihnen zur Verdauung zu encystieren. In der Cyste Vermehrung.

168. *Lionotus Wrzesniowski*. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XX. 1870. Schewiakoff 1889.

Hauptcharakter ist die Beschränkung der Bewimperung auf die abgeflachte rechte Seite. Gestalt im Allgemeinen wie *Amphileptus*, jedoch ist der Rüssel z. Th. viel ansehnlicher entwickelt und schärfer vom Körper abgesetzt. Der Rüssel und die Ränder des Körpers meist stark abgeflacht, hyalin, der mittlere Abschnitt des Körpers auf der linken Seite stark emporgewölbt. Der Mundspalt erstreckt sich über die ganze Bauchkante des Rüssels. Hier gewöhnlich auch eine Reihe grosser Trichocysten, die auch sonst im Körper verbreitet sind, und auf der linken Seite eine Reihe längerer Wimpern.

L. anser (Ehrbg.) [*L. folium* (Duj.) Wrzesn.]. (Fig. 169.) Der sehr lange Rüssel sehr retractil (schnellend!). Hinten in einen hyalinen, ziemlich langen Schwanz ausgezogen. Ma. zweigliedrig. Contractile Vacuole an der Wurzel des Schwanzes. Länge bis 320 μ . Besonders zwischen Algen.

L. fasciola (Ehrbg.). (Fig. 170.) Gestalt im Ganzen lanzettlich. Rüssel nicht so scharf vom Körper abgesetzt, kürzer, wenig retractil, Schwanz kurz. Auf der rechten Seite 7—8 Cilienfurchen, auf der linken Seite 4—5 Längsstreifen. Ma. zweigliedrig, Mi. anliegend. Contractile Vacuole an der Schwanzwurzel. Länge 100 μ . Zwischen Algen häufig.

L. varsaviensis Wrzesn. Rüssel nicht scharf abgesetzt. Hinterende gerundet, ohne Schwanz. Grosse, unregelmässig gelagerte Trichocysten im Rüssel. Mehrere contractile Vacuolen. Länge 100 μ . Zwischen Algen.

169. *Loxophyllum* Duj.

Seitlich sehr stark abgeflacht, blattartig, mit hyalinem Saum, der am Rücken fehlen kann. Meist vorn zugespitzt, hinten gerundet. Der das Vorderende bildende Rüssel wenig vom Körper abgesetzt. Bewimperung wohl stets (bei *L. meleagris* sicher) auf die rechte Seite beschränkt. Mund schlitzförmig auf der Bauchkante des Rüssels. An der Bauchkante eine Reihe Trichocysten. Bei *L. meleagris* an der linken Seite des Rüssels eine Zone längerer Cilien.

L. meleagris (O. F. M.). (Fig. 171.) Ausgestreckt, im Umriss etwa dreieckig, hinten gerundet. Ma. lang rosenkranzförmig.¹⁾ Mehrere anliegende Mi. Contractile Vacuole nahe dem Hinterende an der Dorsalkante, mit längs derselben nach vorn verlaufendem zuführendem Kanal. Trichocysten längs der ganzen Bauchkante und bei einer Varietät auch längs der Rückenkante in kleinen, papillenartig vorspringenden Gruppen. Länge 300 μ . Stehendes Wasser, nicht selten.

L. armatum Clap. u. L. Im Umriss fast halbkreisförmig, mit fast gerader Rückenkante. An dieser fehlt der an der Bauchkante sehr breite hyaline Saum. Der kleine Rüssel nach der rechten Seite umgebogen. Ma. bandförmig, mehrfach gewunden. Längs des Rückens eine Reihe von contractilen Vacuolen. Länge bis 400 μ . Seltener als *meleagris*.

¹⁾ Feinere Structur des Kernes siehe Balbiani, Zool. Anz. 1890. No. 329. 330.

170. *Trachelius* (Schrank) Clap. u. L.

Kugelig bis ellipsoidisch, mit kurzem, etwas dorsalwärts gekrümmtem Rüssel. An der Basis desselben ventral die in einen ansehnlichen Schlund führende Mundöffnung. Streifung regulär. Bewimperung gleichmässig, fein.

T. ovum Ehrbg. (Fig. 172.) Entoplasma baumartig verzweigt. Ektoplasma deutlich radiär gestreift. Ma. kugelig bis bandförmig, central; ein oder mehrere anliegende Mi. Zahlreiche contractile Vacuolen über die Oberfläche vertheilt. Meist mehr oder weniger bräunlich gefärbt. Bei manchen Individuen kommt in der Körpermitte eine Grube (Oeffnung?) von unbekannter Bedeutung vor. Länge bis 400 μ . Stehendes Wasser, nicht häufig.

171. *Dileptus* Duj. Schewiakoff 1889.

Langgestreckt schlank, drehrund oder wenig comprimirt. Rüssel etwa zwei Drittel der Gesamtlänge, sehr contractil. An seiner Basis, ventral die Mundöffnung, die in einen ansehnlichen, von feinen Stäbchen umstellten Schlund führt. Bewimperung allseitig fein. An der Ventralseite des Rüssels rechts und links, und den Mund hinten umziehend eine Reihe längerer Wimpern, dazwischen längs der ganzen Ventralkante eine Reihe ansehnlicher Trichocysten; solche auch im Körper zerstreut.

D. anser (O. F. M.) (*D. gigas* Wrzesn.). (Fig. 173.) Ma. langgestreckt, rosenkranzförmig. Zahlreiche contractile Vacuolen längs der Dorsalkante. Länge bis 1 mm. Liegt oft fest, wobei der Rüssel in beständiger, tastender Bewegung ist. Besonders zwischen Pflanzen.

2. Unter-Fam. *Loxodina*.172. *Loxodes* (Ehrbg.) Clap. u. L. Balbiani, Ann. de Micrograph. t. II. 1890. p. 401.

Stark seitlich zusammengedrückt; die rechte Seite eben, die linke flach gewölbt. Das Vorderende zu einem nach der Ventralseite gekrümmten Schnabel umgebogen, das Hinterende spitz zugerundet. Längs der Ventralkante des Schnabels, etwas auf die rechte Seite verlagert, eine peristomartige Rinne, in welcher hinten der Mund liegt, der sich in einen kurzen Schlund fortsetzt. Der rechte Rand der Peristomfurche lamellenartig erhoben. Nur die rechte Seite ist längsgestreift und durchweg fein bewimpert. Am Rande stehen auf der linken Seite kurze, steife Bristchen.

L. rostrum (O. F. M.). (Fig. 174.) Längs der Rückenante eine Reihe von Excretvacuolen, jede einen dunkeln Körper enthaltend. Zahlreiche kugelige Ma., jeder mit anliegendem Mi. Protoplasma strangförmig, wie bei *Trachelius*. Terminal beobachtet man von Zeit zu Zeit einen grösseren Flüssigkeitsraum, der wohl die contractile Vacuole vorstellt. Kleinere Exemplare sind farblos, bei grossen ist der rechte Peristomrand und der Schlund dunkelgelb bis braun pigmentirt. Auch das Plasma gelblich bis bräunlichgelb. Länge sehr wechselnd bis 600 μ . Meist an der Oberfläche des Schlammes in stehendem Wasser. Nicht häufig.

3. Fam. *Chlamydodonta*.1. Unter-Fam. *Nassulina*.173. *Nassula* Ehrbg. Schewiakoff 1889.

Regelmässig ellipsoidisch, oder dorsoventral etwas plattgedrückt, oder prooigival mit etwas abgebogenem Vorderende. Mundöffnung ventral, ziemlich weit hinter dem Vorderende. Wohlentwickelter Reusenapparat. Streifung fein. Auf der Bauchseite stossen die Streifen vor dem Munde in einer nach dem Vorderende ziehenden Linie winklig zusammen oder biegen von rechts nach links um. Hinter dem Munde, zum Theil auch an der rechten Seite desselben, beginnt eine Zone, welche, nach dem Vorderende emporsteigend, die linke Seite umgiebt und auf die Rückenseite übergeht, wo sie, nach dem Hinterende absteigend, bis zur Mittellinie oder über dieselbe hinaus weiter nach rechts reicht. Längs der Zone sind die Wimperreihen unterbrochen. Die Zone selbst besteht aus gruppenweise angeordneten Wimpern, nicht aus cirrenähnlichen Gebilden.

N. ornata Ehrbg. Regelmässig gedrunken ellipsoidisch ohne Einkerbung an der linken Seite. Mundöffnung ein Viertel der Gesamtlänge hinter dem Vorderende, von einer rechten und linken klappenartigen Membran überdeckt. Cilienstreifen vor dem Munde eine Strecke weit unterbrochen, dann winklig zusammenstossend. Reusenapparat aus ca. 30 Stäbchen ohne Ring. Zone hinter dem Munde, meist etwas links von der Mittellinie beginnend. Sie besteht aus nach dem dorsalen Ende zu allmählich kleiner werdenden Gruppen von Wimpern. In den Gruppen sind die Wimpern in drei Reihen in der Richtung der Zone angeordnet. Zahlreiche sehr ansehnliche (bis $14\ \mu$) spindelförmige Trichocysten. Makugelig central. Mehrere anliegende Mi. Contractile Vacuole ventral, etwas hinter der Mitte mit sehr grossem, stets offenstehendem Porus und kurzem ausführendem Kanal. Färbung sehr durchsichtiges, etwas ins Bräunliche spielendes Gelb. Auf der Rückenseite zwischen Mittellinie und linkem Rande eine Ansammlung von braunen, sehr kleinen Pigmentkörnchen, wie sie auch sonst im Plasma zerstreut sind. Entoplasma erfüllt von Nahrungsvacuolen, deren Inhalt zart blau bis leuchtend violett gefärbt ist. Länge bis $260\ \mu$. Breite $210\ \mu$. Stehendes Wasser, besonders zwischen Algen und Wasserlinsen, selten.

N. aurea Ehrbg. Dorsoventral abgeplattet. Vorn am linken Seitenrande in der Höhe des Mundes eine deutliche Einkerbung. Mund etwa $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{5}$ der Gesamtlänge von dem Vorderende entfernt. Von einer ringförmigen Membran überdeckt. Reusenapparat aus etwa 20 Stäbchen mit einem oder zwei Ringen. Ohne Trichocysten. Cilienstreifen vor dem Munde nicht unterbrochen. Zone im Verlauf und Bau wie bei *ornata*. Ebenso Kern und contractile Vacuole. Färbung stets viel kräftiger als bei *ornata*, dunkelorange bis braungelb. Entoplasma ganz erfüllt von Nahrungsvacuolen, deren Inhalt grün bis dunkelviolettblau bis rostbraun gefärbt ist. An der Randkerbe eine Ansammlung des braunen körnigen Pigmentes und dunkelvioletter Bläschen. Die kurz vor der Encystirung stehenden Exemplare ohne Nahrungsvacuole und gleichmässig licht ockerfarbig. Länge bis $240\ \mu$. Zwischen Pflanzen.

N. elegans Ehrbg. (Fig. 175.) Proogival. Vorderende etwas nach links übergebogen. Wenig dorsoventral abgeflacht. Mund von einer ringförmigen Membran überdeckt. Reusenapparat ohne Ring. Cilienstreifen vor dem Munde winklig zusammenstossend. Zone rechts von dem Munde beginnend, aus Gruppen von je vier Cilien bestehend. Makugelig ellipsoidisch. Mehrere anliegende Mi. Meist eine contractile Vacuole, etwa in der Mitte der rechten Seite. Ihr Porus dorsal. Zuweilen zwei oder drei contractile Vacuolen. Mit Trichocysten und meist mit zarter Gallerthülle. Farbe grünlich weiss, jedoch durch die Nahrungsvacuolen mit grünem, blauem, violetten, braunen Inhalt sehr wechselnd. In der Nähe des Vorderendes links und dorsal eine Ansammlung von blauen Tropfen. Länge 100 — $140\ \mu$. Stehendes Wasser.

174. *Cyclogramma* Perty.

Ellipsoidisch nach vorn meist unhedeutend verjüngt. Mund auf der Ventralseite, etwa ein Drittel der Gesamtlänge hinter dem Vorderende. In der Umgebung des Mundes drei lange membranellenartige Ciliengruppen. Ansehnlicher Reusenapparat. Cilienstreifen vor dem Munde schräg nach links und vorn ziehend und dann nach hinten umbiegend. Wimpern ziemlich lang, nicht dicht stehend.

C. rubens Perty (*Nassula* Clap. u. L. u. A.). (Fig. 176.) Meist mit dichtem Trichocystenkleid. Trichocysten verhältnissmässig sehr gross. Makugelig, central. Ein anliegender Mi. Contractile Vacuole in der Mitte der rechten Seite. Plasma zart rosa gefärbt. Im Entoplasma blaugrüne (Oscillarien) bis braune Einschlüsse, wodurch die Thiere oft ganz undurchsichtig werden. Länge bis $70\ \mu$. Oft in grosser Menge zwischen Algen.

175. *Chilodontopsis* Blochm.

Dorsoventral stark abgeflacht, aber nach den Rändern nicht verdünnt, so dass Rücken und Bauchfläche parallel sind. Im Umriss etwa oval, vorn und hinten breit gerundet.

Vorderende ein wenig nach links ausgebuchtet. Mund median vor der Mitte, mit Reusenapparat. Total bewimpert. Wimpern in Längsreihen, die auf der Bauchseite zahlreicher sind als dorsal. Die Streifen der rechten Seite vor dem Munde nach links umbiegend, die der linken Seite auf eine vom Hinterrande des Mundes schräg nach vorn ziehende Wimperreihe stossend. Wimpern lang, auf der Rückseite spärlicher.

Ch. depressa (Perty). (Fig. 177.) Reusenapparat aus etwa 12 Stäbchen, stark nach links gewandt. Ma. ellipsoidisch bis bohnenförmig, mit anliegendem Mi. Eine grosse contractile Vacuole terminal. Meist ganz hyalin. Auf der Bauchseite kriechend, unter Rotation schwimmend. Länge 72 μ . Breite 30 μ . Zwischen Algen.

2. Unter-Fam. *Chilodontina*.

176. *Chilodon* Ehrbg.

Dorsoventral stark abgeflacht, mit ebener oder etwas concaver Bauch- und gewölbter Rückenseite. Vorderende in einen nach links gewandten, gerundeten oder zugespitzten Schnabel umgebogen. Hinterende gerundet oder zugespitzt. Der Schnabel und in grösserer oder geringerer Ausdehnung auch die Seitenränder hyalin und meist sehr biegsam. Mund auf der Ventralseite, median, in der vorderen Körperhälfte, mit wohlentwickeltem Reusenapparat. Die Dorsalseite nackt bis auf eine längere oder kürzere Wimperreihe, die am Schnabelgrunde von rechts vorn nach links hinten zieht. Bauchseite ganz gestreift und bewimpert, oder das Mittelfeld nackt und ungestreift. Den Mund umfassen von rechts und vorn zwei dicht zusammenliegende, kurze Cilienreihen. Vom rechten Rande des Mundes nach der Spitze des Schnabels zieht eine Cilienreihe (die sog. Zone: es stehen in ihr aber weder grössere Wimpern, noch sind diese dichter gestellt). Die Streifen der rechten Seite biegen vor dem Munde nach links um und stossen auf die erstgenannte Cilienreihe, die Reihen des Mittelfeldes, wo sie vorhanden sind, stossen auf den Hinterrand des Mundes, die der linken Hälfte, an dem Munde vorbeiziehend, ebenfalls auf jene Cilienreihe. Bewegung meist auf der Bauchseite kriechend, aber auch mit und ohne Rotation schwimmend.

Ch. cucullulus (Ehrbg.). (Fig. 178.) Bauchseite ganz gestreift und bewimpert; auf dem Mittelfelde 3, rechts 6 (7), links 8 (9) Streifen; nur auf der rechten Seite ein hyaliner Saum. Reusenapparat gerade. Zahlreiche ziemlich grosse contractile Vacuolen. In dem hyalinen Plasma des Schnabels fehlen dieselben. Ma. ungefähr central, ellipsoidisch, mit zahlreichen der Oberfläche anliegenden Nucleolen und einem centralen in einem kugeligen Hohlraum suspendierten Nucleolus. Länge etwas wechselnd bis 190 μ . Ebenso variirt der Schnabel. Allgemein verbreitet; in grösster Menge zwischen schwimmenden Fadenalgen.

Ch. Steini Blochm. Bauchseite ganz gestreift und bewimpert; im Mittelfeld 3, rechts 12, links 14 Streifen. Contractile Vacuolen sehr zahlreich, klein, auch in dem hyalinen Plasma des Schnabels in grosser Zahl. Ma. gestreckt ellipsoidisch. Mi. sehr klein. Plasma durch zahlreiche Körnchen recht dunkel. Länge bis 320 μ . Zwischen Algen, seltener.

Diese Art ist von Stein, Org. I. Taf. I. Fig. 6—8 dargestellt und ist leicht und sicher von der Ehrenberg'schen zu unterscheiden.

Ch. uncinatus Ehrbg. (*Ch. dentatus* Fromm., *curvidentis* Gruber). (Fig. 179.) Mittelfeld der Bauchseite nackt. Rechts vier, links vier ganze und zwei unvollständige (mediane) Wimperreihen. Reusenapparat von der Dorsal- zur Ventralreihe spiralig eingekrümmt. Hyaliner Saum den ganzen Körper umfassend. Ma. kugelig in der hinteren Körperhälfte. Mi. anliegend. Zwei contractile Vacuolen, eine rechts vorn, die andere links hinten. Länge 50—60 μ , aber häufig wesentlich kleiner. Allgemein verbreitet. Besonders zwischen Pflanzen.

Ch. piscatoris Blochm. Schnabel und Hinterende spitz. Dorsale Cilienreihe am Schnabelgrunde, vom rechten bis zum linken Seitenrande reichend, aus einzelnen Wimpergruppen, von denen die mittlere etwa 5—8 Wimpern zählt, bestehend. Auf der Bauchseite das Mittelfeld nackt,

rechts fünf, links vier vollständige und zwei unvollständige Cilienreihen. Sog. Zone sehr wenig entwickelt, nie die Schnabelspitze erreichend. Mund sehr breit gezogen. Reuse gerade. Eine contractile Vacuole am rechten Rande vor der Mitte, eine zweite am linken Rande hinter der Mitte. Ma. wie bei *cucullulus*, längsgerichtet, im Mittelfeld. Länge 80—90 μ . Zwischen Algen, fast stets schwimmend.

Ch. caudatus Stokes. Vorn sehr breit gerundet. Schnabel klein, weit nach links übergebogen. Hinten zugespitzt. Hauptcharakter: dorsal von der Schwanzspitze ist der Rückentheil des Körpers in eine kurze Spitze ausgezogen. Zahlreiche contractile Vacuolen. Länge etwa 40 μ . Sumpfwasser.

177. *Phascolodon* Stein. v. Erlanger, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 49. 1890.

Gestalt etwa beutelförmig, vorn breit, hinten spitz. Rückenfläche stark gewölbt, Bauchfläche eben, vor dem Munde fast rechtwinklig nach der Dorsalseite abgebogen. Mund nahe diesem Knick, median, mit wohl entwickeltem Reusenapparat. Mittelfeld der Bauchseite nackt. Links sieben, rechts fünf Cilienreihen. Vor dem Munde rechts beginnend und bis zum linken Seitenrande verlaufend eine Cilienreihe, auf welche die der linken Seite von hinten her, die der rechten, nachdem sie den vorderen Theil der Bauchseite bogig umzogen haben, von vorn her aufstossen. Auf der Dorsalseite, nahe dem Vorderrande, eine Cilienreihe, welche nicht mit der vor dem Munde vorbeiziehenden zusammenhängt, sondern der dorsalen Reihe von *Chilodon* entspricht.

P. vorticella Stein. (Fig. 180.) Ma. ellipsoidisch. Mi. anliegend. Zwei contractile Vacuolen. Länge 60—90 μ . Bewegt sich freischwimmend, rotirend, nicht kriechend. Selten, zwischen Pflanzen.

178. *Opisthodon* Stein.

Dorsoventral stark abgeflacht. Im Umriss gestreckt eiförmig, vorn spitz. Mit hyalinem und etwas nach der Dorsalseite umgeschlagenem Randsaum. Mund in der hinteren Körperhälfte, mit Reusenapparat. Rückenseite kahl, Bauchseite bewimpert. Streifung etc. nicht genau bekannt.

O. niemeccensis Stein. (Fig. 181.) Etwa in der Mitte, der linken Seite genähert ein wahrscheinlich zweigliedriger Ma. 1—3 contractile Vacuolen. Länge 180 μ . Auf der Bauchseite kriechend, im Schlamm.

Wahrscheinlich kommt im süßen Wasser auch *Orthodon hamatus* Gruber vor. Vgl. Bütschli, Protozoa p. 1695, und Schewiakoff 1893.

179. *Gastronauta* Bütschli.¹⁾

Dorsoventral stark abgeflacht. Im Umriss fast oval, jedoch der linke Seitenrand etwas weniger gekrümmt als der rechte und nach der Ventralseite etwas gewulstet. Mund eine quere, fast die ganze Breite einnehmende Spalte etwas vor der Mitte, auf der Bauchseite. Von vorne her wird der Mundspalt durch zwei schmale, lamellenartige Klappen bedeckt. An der hinteren Hälfte der Bauchseite ein nacktes Mittelfeld. Die Streifen links davon stossen alle von hinten her auf den Mund, die rechts davon nur zum Theil. Die drei äusseren ziehen an dem Munde vorbei und biegen parallel dem Vorderrande wieder nach links zurück. Zwischen diesen und den Mundklappen sechs weitere, nach hinten allmählich in flacherem Bogen verlaufende Streifen. Auf der im Allgemeinen nackten Dorsalseite, am Vorderende, etwas links von der Mittellinie und nicht weit vor dem linken Ende der Mundklappen je eine kurze Cilienreihe.

¹⁾ Diese von Engelmann (vgl. Bütschli, Protozoa p. 1696) zuerst beobachtete Form unterscheidet sich durch ihre Mundbildung so sehr von allen Mitgliedern dieser Familie, dass man sie wohl zum Repräsentanten einer besonderen Familie machen könnte. Andererseits stimmt die Bewimperung in weitgehendem Masse mit *Chilodon* etc. überein, und die Mundverhältnisse lassen sich auch bis zu einem gewissen Grade auf die Befunde bei *Chilodon* zurückführen, so dass ich sie vor der Hand hier am richtigen Platz glaube.

G. membranaceus Bütschli. (Fig. 182.) Ma. in dem unbewimperten Mittelfelde, gestreckt ellipsoidisch, mit einem in ein Bläschen eingeschlossenen Nucleolus. Mi. anliegend. Zwei contractile Vacuolen, eine median zwischen Ma. und Mund, eine rechts hinten. Länge 60—70 μ . Das Thier ist auffallend hyalin. Es bewegt sich langsam, auf der Bauchseite kriechend. Zwischen Algen, selten.

3. Unter-Fam. *Ervillina*.180. *Trochilia* (Duj.) Stein.

Im Umriss etwa oval. Vorn schief von rechts nach links abgestutzt. Die Bauchfläche ein nach rechts gekrümmtes, Längsreihen von Wimpern tragendes Band. Am hinteren Ende desselben ein wohlentwickelter Schwanzgriffel. Rückenseite kahl. Mund etwas vor der Mitte, mit glattem Schlund.

T. palustris Stein. (Fig. 183.) Rückenseite glatt. Ma. in der Mitte des linken, contractile Vacuole in der Mitte des rechten Seitenrandes. Länge bis 35 μ . Stehendes Wasser.

181. *Dysteria* Huxley (*Ervilia* Duj.).

Körper stark seitlich zusammengedrückt, so dass die gewöhnlich sogenannte Bauchseite eigentlich die linke Seite ist. Rückenseite (linker Rand) etwas stärker gewölbt als die Bauchseite (rechter Rand). Nackt bis auf eine schmale Wimperzone der Bauchseite. Am Hinterende ein kräftiger Schwanzgriffel. Mund nahe dem Vorderende.

D. fluviatilis Stein. (Fig. 184.) Rechte Seite (Rückenfläche) ziemlich stark gewölbt mit fünf Längsstreifen. Schlund glatt. Ma. ellipsoidisch mit Spalt. Länge 35 μ . In klaren Gebirgsbächen.

4. Fam. *Chilifera*.182. *Leucophrys* (Ehrbg.) Stein. Maupas, Arch. zool. exp. gén. (2) VI. 1888.

Gestalt sackförmig, hinten breit gerundet, nach vorn etwas comprimirt. Vorderende schief nach der Bauchseite abgestutzt, ganz von der ansehnlichen Mundöffnung eingenommen. Schlund weit sackförmig. An der rechten Seitenwand der Mundgrube eine grössere, an der linken eine kleinere undulirende Membran. Streifung fein, regulär. Bewimperung gleichmässig.

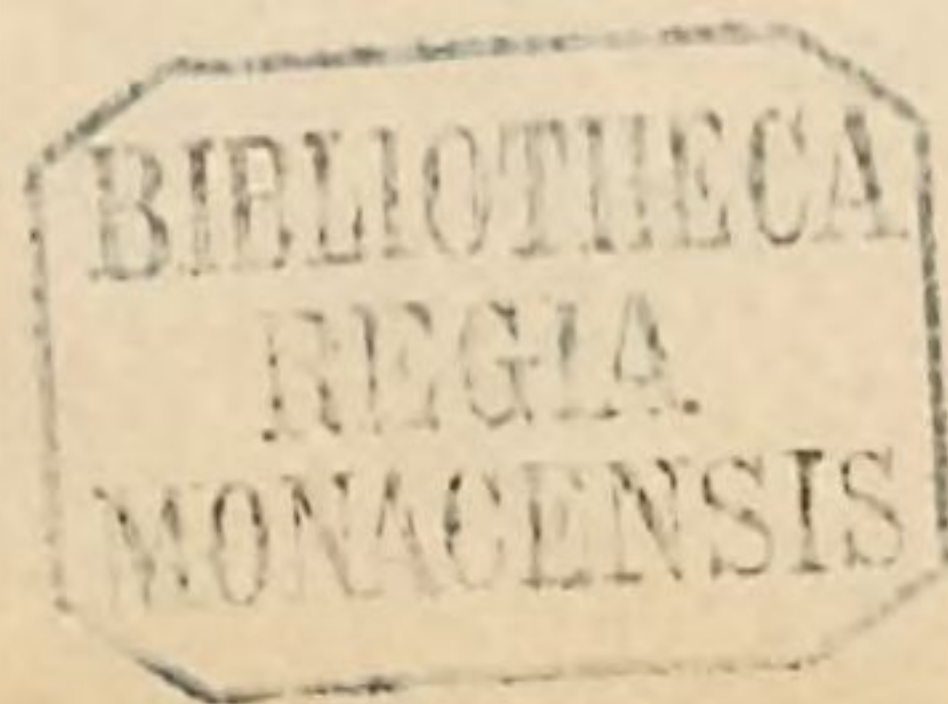
L. patula Ehrbg. (Fig. 185.) Farblos bis bräunlich. Ma. vorn in der Seitenwand der Mundhöhle, scheibenförmig, stark abgeflacht, rund. Mi. dem Rande desselben anliegend. Contractile Vacuole hinten, dorsal. Länge 80—150 μ . Bewegung andauernd auf der Seite. Nahrung: andere Infusorien. Vermehrung durch Zweitheilung im beweglichen Zustand, ausserdem durch Mehrtheilung im Ruhezustand (bis 32 Sprösslinge, die der undulirenden Membran entbehren). Zwischen Pflanzen.

183. *Glaucoma* Ehrbg. Schewiakoff 1889 und 1893.

Ellipsoidisch oder proogival, meist dorsoventral unbedeutend abgeflacht. Mund auf der Ventralseite in der vorderen Hälfte, median oder etwas nach rechts verschoben, im Umriss eiförmig bis schief dreieckig oder halbmondförmig. Der Mundrand entweder einfach oder in wechselnder Ausdehnung zu einer undulirenden (äusseren) Membran erhoben. An der Dorsalseite der Mundhöhle etwas rechts meist eine endorale Membran. Die Mundhöhle setzt sich in einen wenig entwickelten Schlund fort. Streifung deutlich, vor dem Munde gehen die Streifen von rechts und links ineinander über. Bewimperung gleichmässig.

Bei allen Formen ist die Nahrung fein (bes. Bakterien). Die undulirenden Membranen sind in beständiger, klappender Bewegung.

G. scintillans Ehrbg. (Fig. 186.) Dorsoventral wenig abgeplattet. Im Umriss oval bis schwach proogival. Mund im vorderen Drittel, schief von vorn rechts nach hinten links. Die äussere Membran umgiebt denselben fast vollständig; nur hinten links fehlt sie auf eine kurze Strecke. Endorale Membran lang, niedrig. Ma. kugelig, fast central. Mi. anliegend. Con-



tractile Vacuole nahe dem Hinterende, der Dorsalseite anliegend. Länge 60—90 μ . Sumpfwasser und Infusionen.

G. pyriformis (Ehrbg.). Deutlich proogival. Mund nahe dem Vorderende, parallel der Axe. Die äussere Membran umzieht den Mund rechts und vorn (hier am höchsten). Endorale Membran hoch, dreieckig aus der Mundspalte herausragend. Länge 40—80 μ . Vorkommen wie *G. scintillans*.

Weitere Arten und auch einige nahestehende Gattungen, die grösstentheils in Europa noch nicht beobachtet sind, finden sich bei Schewiakoff 1889 und 1893 beschrieben. Ein besonderes Interesse verdient von diesen *Blepharostoma glaucoma* Schew. (bei Sydney beobachtet), bei dem rechts und links am Mundrande eine Reihe von wenigen, längeren Cilien stehen. Länge 15 μ . Einen in mancher Beziehung interessanten Vertreter dieser Gattung habe ich auch hier in Rostock beobachtet.

An anderer Stelle werde ich zwei neue Infusorien beschreiben, die sich auch hier anschliessen. Das eine besitzt neben einer wohlentwickelten äusseren Membran zwei endorale Membranen, das andere eine solche und neben derselben eine Reihe von Wimpern.

184. *Frontonia* (Ehrbg.) Clap. u. L. (*Cyrtostomum* Stein). Schewiakoff 1889. Fabre Domergue, Ann. sc. nat. Zool. (7) t. V. 1888.

Drehrund oder z. Th. stark dorsoventral abgeflacht. Im Umriss von der Ventralseite oval bis eiförmig, z. Th. hinten in eine kurze gedrungene Spitze ausgezogen. Mund ventral dem Vorderende genähert, von einer grossen, am linken Rande inserirten Membran ganz überdeckt. Vor dem Munde mehr oder weniger steil nach rechts aufsteigend und auf die Rückseite übergehend ein quergestreiftes Band.¹⁾ Die Streifung kommt durch die leistenartig erhobenen Ränder der Grübchen, in denen die Wimpern sitzen, zu Stande. Wenige Streifen treffen vor dem Munde winkelig zusammen, die andern stossen auf das erwähnte Band. Dadurch erscheint das Vorderende etwas tordirt (am deutlichsten bei *Fr. lurida*). Bewimperung gleichmässig fein.

F. leucas (Ehrbg.). (Fig. 187.) Meist dorsoventral etwas abgeflacht. Vorn breit, hinten schmaler gerundet. Der rechte Seitenrand fast gerade, der linke gekrümmt. Mund im vorderen Drittel in der Mittellinie, vorn spitz, nach hinten verbreitert. Links die undulirende Membran, rechts drei Reihen von Cilien, die sich in einer rinnenförmigen Einsenkung bis in das hintere Körperdrittel fortsetzen. Die äusserste hört an der Mundspitze auf, die beiden andern biegen in der Mundhöhle nach rechts um. Eine vierte ebenso gebrochene Cilienreihe liegt ganz in der Mundhöhle. Mit dichtem Trichocystenkleid. Ma. ellipsoidisch, mit mehreren anliegenden Mi. Lage des Kernes wechselnd wegen der Circulation des Entoplasmas. Contractile Vacuole in der Mitte rechts, mit etwa zehn sehr langen, geschlängelten zuführenden Kanälen. Porus dorsal. Länge kleiner und mittlerer Exemplare 110—220 μ . Häufig durch Zoochlorellen grün gefärbt. Zoochlorellenhaltige Thiere gelegentlich bis 400 μ . Frisst hauptsächlich Diatomaceen. Besonders zwischen Pflanzen und an der Oberfläche des Schlammes.

F. lurida (Eberhard) (*Loxocephalus luridus* Eberh.) Progr. d. Realschule Coburg; Ostern 1882. Drehrund postogival. Vorn nicht gleichmässig gerundet, sondern die rechte Seite etwas erhaben, von da die Stirnfläche schief nach links abfallend. Mund nicht weit hinter dem Vorderende, etwa halbkreisförmig, schief von vorn rechts nach hinten links. An der Dorsalwand der Mundhöhle eine Reihe von kräftigen Wimpern (Membranellen?). Stirnband sehr wohl entwickelt. Bewimperung gleichmässig, fein. Am Hinterende 6—8 sehr lange, bewegliche Borsten. Ma. kugelig, central, 4—8 anliegende Mi. Contractile Vacuole an der linken Seite etwas dorsal. Zahlreiche spindelförmige Trichocysten. Das Entoplasma ganz erfüllt von glänzenden Körnchen, so dass das Thier im durchfallenden Lichte fast undurch-

¹⁾ Durch verlängerte Wimpergrübchen hervorgerufen.

sichtig ist. Im auffallenden Lichte weisslich. Länge ziemlich wechselnd bis 230 μ . Im Schlamm, selten.

Im frischen Präparat schwimmen die Thiere rasch und gewandt, verkriechen sich aber bald im Detritus, wo sie ganz still, oder langsam sich hin und her schiebend, liegen, eine Eigenthümlichkeit, die Eberhard ganz richtig hervorhebt, und die ihn veranlasste, das Thier „die trauernde Wittwe“ zu nennen.

F. acuminata (Ehrbg.) [incl. *atra* (Ehrbg.)]. Meist dorsoventral stark abgeflacht, gelegentlich aber auch drehrund. Vorn gerundet, hinten meist in eine kurze stumpfe Spitze ausgezogen, links hinter dem Munde ein Feld mit griffelartigen Cilien. Grau bis dunkel schwarz gefärbt, nahe dem Vorderende zuweilen ein schwarzer Fleck. Länge sehr wechselnd bis 250 μ . Nahrung besonders Diatomaceen. Zwischen Pflanzen oft in Menge.

Es ist möglich, dass in der hier gegebenen Fassung zwei Arten vereinigt sind. Sollte dies nicht der Fall sein, so handelt es sich jedenfalls um sehr gut unterscheidbare Varietäten

185. *Ophryoglena* (Ehrbg.) Clap. u. L.¹⁾ Fabre-Domergue, Ann. sc. nat. (7) V. 1888.

Gestalt ellipsoidisch, pro- oder postogival bis langgestreckt und dann vorn gerundet, hinten zugespitzt. Mund ziemlich nahe dem Vorderende, ein nach links concaver, halb- bis fast kreisförmiger Schlitz. An den Mundrändern eine grössere Zahl von engstehenden Cilienreihen. In der beutelförmigen Mundhöhle, an der Vorderwand wahrscheinlich eine undulirende Membran. An der linken Seite des Mundes meist ein uhrglasförmiger, krystallheller Körper und zuweilen eine Anhäufung von schwärzlichem Pigment. Streifung regulär. Bewimperung gleichmässig fein.

O. flavicans Lieberk. (*O. flava* bei Bütschli.) (Fig. 188.) Langgestreckt. Mit uhrglasförmigem Körper und Pigmentfleck. Mit zwei contractilen Vacuolen mit mässig langen zuführenden Kanälen. Ma. wurstförmig. Mi. anliegend, spindelförmig. Länge bis 560 μ . Stehendes Wasser.

O. atra Lieberk. Eiförmig bis fast kugelig. Ma. lang bandförmig. 2—3 contractile Vacuolen an der linken Seite. Dunkelbraun bis schwärzlich gefärbt. Länge bis 500 μ . Stehendes Wasser.

186. *Colpidium* Stein. Schewiakoff 1889.

Etwa nierenförmig. Seitlich wenig comprimirt. Rückseite gleichmässig von vorn nach hinten gekrümmt, Bauchseite mit einer in der vorderen Hälfte gelegenen Einbuchtung. Vorderrand nach links tordirt. In Folge davon ziehen die Streifen der rechten Seite nicht gerade nach vorn, sondern biegen in der Höhe des Mundes nach rechts um. Bewimperung fein, gleichmässig bis auf die Stirnfläche, die kahl ist. Mund ähnlich wie bei *Glaucoma*, mit einer äusseren und einer inneren, tief in den Schlund hinabsteigenden, Membran.

C. colpoda (Ehrbg.). (Fig. 189). Contractile Vacuole subterminal, an der Dorsalseite. Ma. kugelig bis etwas ellipsoidisch. Mi. anliegend. Länge 90—110 μ . Nahrung: Bakterien. Häufig in Sumpfwasser und in Infusionen, bes. Heuinfusionen.

187. *Uronema* Duj.

Länglich ellipsoidisch bis eiförmig. Streifung und Bewimperung regulär. Hauptcharakter eine ansehnliche Tastborste am Hinterende. Mund in der vorderen Körperhälfte, oval. Am linken Rande eine undulirende Membran, rechts eine Reihe von Cilien.

U. marinum (Duj.).²⁾ Schewiakoff 1889. (Fig. 190). Seitlich wenig comprimirt. Ma. kugelig central. Mi. anliegend. Contractile Vacuole terminal. Länge 30—60 μ . Nahrung Bakterien, häufig in faulenden Infusionen.

¹⁾ Die hierhergehörigen Formen sind besonders in systematischer Hinsicht noch ungenügend erforscht.

²⁾ Ich führe hier die von Schewiakoff als *Uronema marinum* bezeichnete Form an, obwohl dieselbe kaum identisch sein dürfte mit der ursprünglich von Dujardin beschriebenen und neuerdings von Möbius (Arch. f. Naturg. 1888. p. 102) wieder untersuchten, nur marin vorkommenden Form. Vergleiche hierzu auch die von Maupas 1883 unter dem Namen *Cryptochilum* beschriebenen Arten, die aber auch hinsichtlich der Mundbildung noch nicht genügend bekannt sind. Weitere hier sich anschliessende, in Europa noch nicht beobachtete Formen finden sich bei Schewiakoff 1893 (*Stegochilum*, *Dichilum*, *Monochilum*, *Plagiocampa*).

An Uronema schliesst sich wahrscheinlich an:

Loxocephalus (Eberhard) Kent.¹⁾ (*Dexiotrocha* Stokes). Hauptcharakter: eine vom Munde an der rechten Seite schief bis auf den Rücken ziehende Reihe von längeren, borstenartigen Wimpern. Die unterschiedenen Arten sind noch ungenügend untersucht.

188. *Colpoda* O. F. M. (Maupas 1883.)

Seitlich comprimirt, im Umriss nierenförmig, Rückenseite stark gewölbt, Ventralseite mit Einbuchtung, in der der Mund liegt. Vorderende nach rechts tordirt (*C. cucullus*), also die Streifen der linken Seite schief vor dem Munde nach oben ziehend. Bewimperung gleichmässig fein. Mundbewaffnung, soweit bekannt, bei beiden Arten etwas verschieden, siehe unten. Vermehrung durch Zwei- bis Achttheilung in kugeligen Cysten.

C. cucullus O. F. M. (Fig. 191.) Mund etwas auf die rechte Seite verschoben, in einen kurzen, schief nach hinten absteigenden Schlund sich fortsetzend. An der Dorsalseite desselben eine Membranellenreihe (undulirende Membran?). Ma. ellipsoidisch, central. Mi. anliegend. Contractile Vacuole terminal. In der Seitenansicht zeigt der vor dem Munde gelegene Theil des Bauchrandes 10—12 Einkerbungen. Länge 40—100 μ . Bewegung auf der Seite. Nahrung: Bakterien. Häufig in Infusionen, besonders Heuinfusionen.

C. Steini Maupas. Bauchseite fast gerade. Mund etwas vor der Mitte. An der rechten Seite eine Reihe von Cilien, an der linken Schlundwand hintereinander 5—6 Membranellen, deren Enden, aus dem Munde hervorragend, das bekannte Wimperbüschel vortäuschen. Der vor dem Munde gelegene Theil des Bauchrandes mit 5—6 Einkerbungen. Ma. kugelig central; Mi. anliegend. Contractile Vacuole terminal. Länge 25—65 μ . Vorkommen wie vorige.

5. Fam. *Mikrothoracina*.

189. *Cinetochilum* Perty.

Scheibenförmig biconvex. Die eine Seite, gewöhnlich sog. Bauchseite weniger gewölbt. Vorn gerundet, hinten etwas schief abgestutzt. Von der rechten hinteren Ecke der Bauchseite nach vorn zieht ein Peristomausschnitt, an dessen vorderem Ende der Mund liegt, der sich in einen kurzen Schlund fortsetzt. An seiner Dorsalwand sitzen zwei undulirende Membranen. Streifung grob, vor dem Munde umbiegend. Bewimperung fein, auf der Bauchseite etwas dichter. An der rechten hinteren Ecke 2—3, an der linken 1—2 längere Borsten.

C. margaritaceum (Ehrbg.). (Fig. 192.) Ma. kugelig, dem linken Seitenrande genähert. Mi. anliegend. Contractile Vacuole in der linken hinteren Ecke. Ganz hyalin. Länge 30—45 μ . Zwischen Pflanzen häufig.

190. *Mikrothorax* Engelmann.

Seitlich stark comprimirt. Rückenkannte stark gewölbt, Bauchkannte etwas eingezogen. Vorder- und Hinterende gerundet. Das letztere etwas breiter. Die linke Seite gewölbt, die rechte (sog. Bauchseite, weil sie bei der Bewegung nach unten gekehrt ist) etwas ausgehöhlt. Auf der rechten Seite vom Hinterrande beginnend, der Bauchkannte genähert, ein Peristomausschnitt, dessen Dorsalwand lippenartig die Peristomhöhle überdeckt. Am Vorderende des Peristoms der Mund. In dem Peristomausschnitt längs der Dorsalwand eine Reihe von Cilien oder eine undulirende Membran. Bewimperung auf einzelne Cilienreihen und Gruppen reducirt. (Vgl. die Abbildungen.)

M. pusillus Engelm. (Fig. 193 a. b. c.)²⁾ Rückenseite nicht gerippt. An der Vorderwand des

¹⁾ Die Form, auf welche Eberhard die Gattung gründete, *L. luridus*, ist eine *Frontonia*, s. oben p. 98.

²⁾ Die hier beschriebene Form habe ich genauer studirt. Ich gebe ihr den Engelmann'schen Namen, obwohl es nie möglich sein wird, aus den spärlichen Angaben von Engelmann sicher zu ermitteln, ob er dieselbe oder eine nahestehende Art gesehen hat.

Peristoms eine Reihe von Cilien. Ansehnliche Trichocysten, die beim Ausschnellen an der Spitze einen vierarmigen Anker tragen. Ma. ellipsoidisch central; Mi. anliegend. Contractile Vacuole dicht hinter dem Ma. Plasma hyalin. Bewegung: auf der rechten Seite kriechend, aber auch häufig unter Rotation schwimmend. Länge 26—30 μ . Sumpfwasser, nicht häufig.

Hier schliesst sich an die noch unvollständig bekannte

Drepanomonas dentata Fres. Seitlich stark comprimirt. Von der Seite betrachtet halbmondförmig. Die concave Bauchkante in der Mitte etwa dreieckig erhoben. Hinter diesem Vorsprung der Mund. Bewimperung spärlich. Ma. zweigliedrig. Contractile Vacuole in der Mitte der Bauchseite.

6. Fam. *Paramaecina*.

191. *Paramaecium* Stein.

Drehrund oder etwas dorsoventral abgeplattet. Entweder ziemlich gestreckt und im Allgemeinen spindelförmig, oder kürzer und gedrunken, mit nahezu parallelen Seitenrändern. Vorderrand von rechts nach links z. Th. ziemlich stark abgeschrägt, Hinterende ziemlich spitz oder breit zugerundet. Von dem abgeschrägten Vorderende beginnend zieht nach hinten, z. Th. bis über die Körpermitte ein allmählich sich verschmälernendes, im Allgemeinen also dreieckiges sog. Peristomfeld (Pseudostom), an dessen Ende der Mund liegt, der in einen ziemlich langen Schlund führt, an dessen Dorsalwand eine undulirende Membran sitzt. Bewimperung fein, dicht, gleichmässig. Meist mit dichtem Trichocystenkleid.

P. caudatum Ehrbg. (Fig. 194.) Langgestreckt spindelförmig. Drei- bis viermal so lang als breit. Hinterende spitz zugerundet, gewöhnlich mit einem Büschel von etwas längeren Cilien. Zwei contractile Vacuolen mit sternförmigen Zuführungskanälen. Ma. gedrunken ellipsoidisch. Ein anliegender Mi. Gewöhnlich Trichocysten. Länge 120—325 μ . In Sumpfwasser und Infusionen sehr gemein. Auf der Oberfläche von in Wasser liegenden Thierleichen, Wasserkäfern, Fischen, Fröschen etc. stets zu finden. Hauptsächlich Bakterien fressend.

P. aurelia (O. F. M.). Sehr ähnlich dem vorigen, gewöhnlich hinten breit gerundet bis abgestutzt und ohne längere Cilien. Sicher zu unterscheiden durch den Besitz von zwei Mi. Länge 70—290 μ . Seltener wie *P. caudatum*.

P. bursaria (Ehrbg.). (Fig. 195.) Ungefähr zweimal so lang als breit. Dorsoventral etwas abgeflacht. Seitenränder fast parallel. Vorn stark abgeschrägt, hinten breit gerundet. Mit Trichocysten und meist durch Zoochlorellen grün gefärbt. Ma. ellipsoidisch. Mi. anliegend. Zwei contractile Vacuolen. Länge 60—155 μ . Häufig, besonders zwischen schwimmenden Pflanzen.

P. putrinum Cl. u. L. Aehnlich wie *P. bursaria*, jedoch schlanker. Ohne Zoochlorellen und fast stets ohne Trichocysten. Länge bis 140 μ . Sumpfwasser.

7. Fam. *Urocentrina*.

192. *Urocentrum* Nitzsch. Schewiakoff 1889.

Tonnenförmig, vorn und hinten breit gerundet, in der Mitte ringförmig eingeschnürt. Die Vorderhälfte von einer breiten Wimperzone umzogen, an welche sich hinten in der Ringfurche ein schmaler Wimperring anschliesst. Davon durch eine cilienfreie Zone getrennt, dem Hinterende genähert eine weitere Wimperzone. Mund in der mittleren Einschnürung, in einen ziemlich langen Schlund sich fortsetzend, an dessen Dorsalseite eine zerfaserte Membran, an dessen Ventralseite eine Reihe von Cilien steht. Vom Munde nach dem Hinterende zieht eine sog. Bauchfurche, aus welcher nahe dem Hinterende ein cirrenartiger Schwanzanhang entspringt, der sich leicht in einzelne Cilien auffasert.

U. turbo (O. F. M.) (Fig. 196.) Im Corticalplasma häufig Trichocysten. Ma. hufeisenförmig, in der Region der hinteren Wimperzone, querliegend, Mi. der Mitte des Ma. anliegend.

Contractile Vacuole terminal, mit vier zuführenden Kanälen. Länge 80—110 μ . In Sumpfwasser und auch in stark faulenden Gewässern nicht selten. Schwimmt rasch rotierend und dreht sich oft längere Zeit auf der Stelle.

193. *Urozona Schewiakoff* (1889).

Kegelförmig, nach vorn verjüngt. Vorn und hinten gerundet. Nur eine mittlere, gürtelförmige Zone des Körpers mit langen, feinen, in Längsreihen stehenden Wimpern besetzt. An der hinteren nackten Fläche eine schief eingepflanzte Tastborste. Mund in der Mitte des Körpers, schief zur Längsaxe, oval. Links, vorn und rechts umzogen von einer schmalen undulirenden Membran. Schlund kurz, schief nach hinten ziehend. An der dorsalen Wand derselben Flimmerung bemerkbar (Cilien? Membran?).

U. Bütschlii Schewiakoff. (Fig. 197.) Ma. kugelig, im hinteren Drittel. Mi. anliegend. Contractile Vacuole an der Basis der Tastborste. Länge 30—40 μ . Selten.

Hier schliesst sich vielleicht auch der bisher noch nicht vollständig erforschte *Mastigostephanus sulcatus Levander* an. Cylindrisch, nach vorn etwas verjüngt, an beiden Polen gerundet. Mit 8 Längsfurchen. Aus jeder derselben entspringt nahe dem vorderen Ende ein Bündel von 2—6 langen Cilien. Mund? Ma. etwas vor der Mitte, ellipsoidisch. Mehrere anliegende Mi. Länge 23—32 μ .

8. Fam. *Pleuronemina*.

194. *Lembadion Perty*. Schewiakoff 1889.

Dorsoventral wenig abgeflacht. Im Umriss ungefähr elliptisch. Vorn etwas abgestutzt, hinten gleichmässig spitz zugerundet. Fast die ganze Bauchseite wird von dem vorn beginnenden, tief ausgehöhlten Peristom eingenommen, an dessen linkem Rande eine sehr ansehnliche, in der Ruhelage das ganze Peristom überdeckende, undulirende Membran steht. Am rechten Rande eine schmalere Membran, unter dieser an der Dorsalseite des Peristoms eine endorale Membran. Der Mund ist ein Längsspalt an der linken Seite des Peristoms. Streifen hinter dem Munde zusammenstossend, Bewimperung fein, gleichmässig. Am Hinterende ein Büschel längerer Borsten.

L. bullinum (O. F. M.). (Fig. 198.) Contractile Vacuole in der Mitte der rechten Seite, dorsal, durch einen nach hinten und rechts ziehenden Kanal auf der Ventralseite, etwas vor dem hinteren Ende des Peristoms ausmündend. Ma. nierenförmig mit anliegendem Mi. in der hinteren Hälfte, dem linken Rande genähert. Länge 60—80 μ . Nahrung bes. Diatomaceen. In nicht verdorbenem Sumpfwasser, nicht häufig.

195. *Pleuronema Duj.* Schewiakoff 1889, einschliesslich *Cyclidium Clap. u. L.*

Seitlich stark zusammengedrückt. Bauchkante fast gerade, Rückenante stark gekrümmt. Vorderende spitz, Hinterende gerundet. Längs der Bauchkante vom Vorderende bis hinter die Mitte zieht das schmale, rinnenförmige Peristom, das sich in seinem Endabschnitt bedeutend vertieft. Längs des ganzen linken Peristomrandes eine sehr ansehnliche undulirende Membran, die auch den Hinterrand umgreift und z. Th. auf der rechten Seite wieder ein Stück nach vorn zieht, so dass sie im ausgestreckten Zustand hinten eine vollständige Tasche bildet. Die Membran kann zusammengefaltet und in die Peristomrinne eingezogen werden. Längs des rechten Randes, soweit er nicht von der Membran eingenommen wird, eine Reihe langer Cilien. Im Grunde der hinteren Erweiterung des Peristoms der Mund. Streifung regulär, Bewimperung gleichmässig, nicht sehr dicht, ziemlich lang. Am Hinterende meist eine oder mehrere längere Borsten.

P. chrysalis (Ehrbg.). (Fig. 199.) Undulirende Membran auf der rechten Seite des Peristoms, fast bis zur Mitte nach vorn ziehend. Am Hinterende z. Th. einige längere Borsten. Manchmal Trichocysten. Contractile Vacuole, subterminal, dorsal. Ma. kugelig mit anliegendem Mi. in der vorderen Hälfte. Länge 70—80 μ . Besonders zwischen schwim-

menden Pflanzen, gelegentlich in Menge. Die Thiere schiessen, aufgestört, sehr schnell umher, liegen dann aber wieder lange Zeit ruhig auf der Seite, wobei die undulirende Membran entfaltet und bewegt wird.

P. glaucoma (O. F. M.) [*Cyclidium* Clap. u. L.] Gestalt und Organisation wie bei *P. chrysalis*, jedoch steigt die undulirende Membran rechts nicht weiter empor, am Hinterende eine lange Tastborste. Länge 18—25 μ . Sehr gemein in Sumpfwasser. Liegt ebenfalls oft lange ruhig, um dann plötzlich blitzschnell umherzuschliessen.

196. *Balantiophorus* Schewiakoff 1889. 1893.

Seitlich comprimirt. Gestalt länger oder kürzer ellipsoidisch. Nahe dem Vorderende auf der Ventralseite ein Peristomausschnitt, der links, hinten und rechts von einer ansehnlichen, beutelförmigen undulirenden Membran umzogen wird. Streifung regulär, Bewimperung gleichmässig.

B. minutus Schew. (Fig. 200.) Ziemlich gestreckt ellipsoidisch. Vorderende unbedeutend verdünnt und etwas nach der Ventralseite umbogen. Wimpern am Vorderende am längsten. Ma. kugelig, mit anliegendem Mi., central. Contractile Vacuole terminal. Länge 24—28 μ . Sumpfwasser. Liegt von Zeit zu Zeit ruhig.

Aus der hier sich anschliessenden marinen Gattung *Lembus* Cohn soll *L. pusillus* Quennerstedt nach Maupas auch im süssen Wasser vorkommen.

9. Fam. *Isotrichina*.

197. *Conchophthirus* Stein. Schuberg, Arbeiten a. d. Zool. Institut Würzburg. Bd. IX. 1889.

Seitlich stark comprimirt. Die linke (bei der Bewegung untere) Seite flach oder etwas ausgehöhlt, die rechte etwas gewölbt. Im Umriss eiförmig, nach hinten verschmälert oder abgestutzt. Eine peristomartige Einsenkung (Pseudostom, praeorale Grube) auf der rechten (beim Kriechen oberen) Seite, entweder von der Mitte des Bauchrandes oder vom Hinterende nach der Körpermitte zu ziehend. An ihrem Grunde der Mund. Fein längsgestreift. Die Streifen stossen in einer vor der praeoralen Grube liegenden und den Vorderendrand umziehenden Linie (Mundnaht) zusammen. Bewimperung gleichmässig. Am Hinterende ein Büschel längerer Wimpern.

C. anodontae (Ehrbg.). (Fig. 201.) Vorn breit, nach hinten spitz zugerundet. Pseudostom in der Mitte des Bauchrandes (bei der Bewegung rechten Seitenrandes). In seinem Grunde der Mund, der in einen trichterförmig beginnenden Schlund führt, welcher in gegen das Vorderende gekrümmtem Bogen nach der Dorsalseite (linker Seitenrand) zieht und parallel diesem etwas nach hinten sich erstreckt. Für gewöhnlich ist der Schlund geschlossen und erscheint als feine Linie. Nach hinten zu convergiren die Körperstreifen nach einem subterminal auf der rechten (oberen) Seite liegenden Punkte, von welchem 4—6 längere Borsten entspringen. Ma. kugelig mit anliegendem Mi. in der hinteren Körperhälfte. Contractile Vacuole am Bauchrande in der Mitte zwischen praeoraler Grube und Hinterende durch kurzen Kanal auf der rechten Seite ausmündend. Länge 200 μ . Ektoparasitisch im Schleime der Mantelhöhle von Najaden.

C. Steenstrupi Stein. Länge 30—130 μ . Ektoparasit im Schleime von Succinea.

In ihrer Stellung noch etwas zweifelhaft ist

198. *Tillina* Gruber. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1880. p. 454.

Seitlich stark zusammengedrückt. Von der flachen Seite bohnenförmig, mit stark gekrümmter Rückenante und etwas eingezogener Bauchante. In der Einbuchtung, etwas auf die rechte Seite verschoben, liegt der Mund, der in einen röhrenförmigen, nach vorn bogenförmig gekrümmten und dann nach hinten ziehenden, bewimperten Schlund führt. Bewimperung fein, gleichmässig.

T. magna Grub. Ma. ellipsoidisch, in der vorderen Körperhälfte. Contractile Vacuole terminal,

in einem kurzen, hügelartigen Vorsprung am Ende der Dorsalkante. Mit Trichocysten. Vermehrung in dünnwandigen Cysten. Länge 200 μ . Sumpfwasser.

199. *Plagiopyla* Stein.

Etwas dorsoventral abgeplattet. Im Umriss etwa nierenförmig, wobei der linke Rand stark gekrümmt, der rechte meist etwas eingezogen ist. Näher dem Vorderende eine Einkerbung. Mund an der Grenze des vorderen und mittleren Drittels, in einen mässig langen, etwas gekrümmten, bewimperten Schlund sich fortsetzend. Vom Munde aus umzieht die erwähnte Kerbe die rechte Seite und geht noch etwas auf die Rückseite über. An ihrem Ende beginnt ein quergestreiftes Band, das schleifenartig nach vorn sich wendet und dann bis über die Mitte im Verlauf der Körperstreifen nach hinten zieht. Auf der Bauchseite biegen die Streifen der linken Seite vor dem Munde um, durchziehen die Furche und verlaufen wieder nach dem Hinterende. Auf der Dorsalseite verlaufen sie vorn wie das quergestreifte Band schleifenförmig. Bewimperung fein, gleichmässig.

P. nasuta Stein. (Fig. 202.) Ma. central, ellipsoidisch mit anliegendem Mi. Contractile Vacuole terminal. Länge wechselnd, bis 110 μ . Sumpfwasser, an der Oberfläche des Schlammes, häufig zusammen mit *Caenomorpha* und *Metopus*.

Zu den Holotrichen gehört noch eine Familie von entoparasitischen Ciliaten, die *Opalinina*, welche sich durch ganz gleichmässige Bewimperung und besonders durch den Mangel des Mundes auszeichnen. Die bekanntesten Vertreter derselben, zur Gattung *Opalina* gehörig, entbehren auch der contractilen Vacuole und besitzen im erwachsenen Zustande zahlreiche, regelmässig vertheilte, kleine Kerne (nicht in Makronuclei und Mikronuclei unterschieden). Sie finden sich fast stets in Menge im Enddarme der Frösche und Kröten.

Genaueres nebst Literaturangaben siehe Bütschli, Protozoa p. 1716—1719.

II. Ordnung. Heterotricha.

- | | |
|--|---|
| 1. Der ganze Körper gleichmässig fein bewimpert | 2. |
| Bewimperung stark reducirt. Gestalt glockenförmig, mit aus der Höhlung der Glocke hervorragendem, ansehnlichem, stachelartigem Fortsatz | 207. <i>Caenomorpha</i> Perty. |
| 2. Peristom entweder rinnenförmig wenig auffallend, oder deutlich, mit sehr ansehnlicher undulirender Membran an der rechten Seite, oder tief trichterförmig, fast bis zum Hinterende des beutelförmigen Körpers sich einsenkend | 3. |
| Das von der adoralen Zone umzogene Feld deutlich gestreift und bewimpert (Pseudostom, Stirnfeld), die Vorderfläche des wenig contractilen, beutelförmigen, oder sehr contractilen, im ausgestreckten Zustande trompetenförmigen Körpers einnehmend | 6. |
| 3. Peristom rinnenförmig, wenig auffallend | 4. |
| Peristom deutlich etc., wie oben | 5. |
| 4. Seitlich zusammengedrückt. Adorale Zone fast gerade, vom Vorderende bis zur Mitte oder über dieselbe nach hinten ziehend, farblos, rosa bis roth gefärbt | 200. <i>Blepharisma</i> Perty. |
| Drehrund. Vorderende mehr oder weniger von rechts über ventral nach links tordirt, wodurch die adorale Zone einen deutlich bis sehr stark schraubigen Verlauf erhält | 201. <i>Metopus</i> Clap. u. L. |
| Gestreckt wurmförmig, farblos, adorale Zone wenig auffallend, fast gerade vom Vorderende bis gegen oder hinter die Mitte reichend, z. Th. sehr gross und sehr contractil | 202. <i>Spirostomum</i> Ehrbg. |
| 5. Peristom ein schief dreieckiger Ausschnitt, den beutelförmigen Körper nach der Bauchseite abschrägend. Rechts sehr ansehnliche undulirende Membran | 203. <i>Condyllostoma</i> Duj. |
| Peristom eine sehr ansehnliche, vom Vorderende ausgehende und fast bis zum Hinterende reichende, trichterförmige Einsenkung | 204. <i>Bursaria</i> (O. F. M.) Clap. u. L. |
| 6. Beutelförmig, hinten gerundet, etwas flachgedrückt, wenig gestaltsveränderlich, stets freischwimmend | 205. <i>Climacostomum</i> Stein. |
| Festsitzend und ausgestreckt: trompetenförmig; freischwimmend: beutelförmig, hinten spitz. Sehr contractil, z. Th. auffallend gefärbt | 206. <i>Stentor</i> Oken. |

I. Fam. *Plagiotomina*.200. *Blepharisma* Perty.

Seitlich stark zusammengedrückt. Die Rückenseite stärker gekrümmt als die oft fast gerade Bauchseite. Vorderende spitz, etwas nach der Ventralseite übergebogen. Hinterende abgestutzt gerundet oder in eine Spitze ausgezogen. Peristom schmal die Vorderhälfte der Ventralkante einnehmend, oder auch weiter nach hinten reichend. Am linken Rande des Peristoms die adorale Zone, am rechten eine undulirende Membran, die nach vorn bis höchstens zur Mitte des Peristoms sich erstreckt. Am Hinterende des Peristoms der kurze, dorsal und nach hinten gerichtete Schlund.

B. lateritium (Ehrbg.). (Fig. 203.) Undulirende Membran schmal, lanzettlich. Ma. ellipsoidisch. Contractile Vacuole terminal. Rosa, röthlich bis roth gefärbt. Länge bis 200 μ . Besonders zwischen schwimmenden Pflanzen.

B. undulans Stein. Undulirende Membran ansehnlich, breit, bis zur Mitte des Peristoms reichend. Ma. aus zwei durch einen feinen Strang verbundenen Hälften bestehend. Contractile Vacuole terminal. Intensiv roth gefärbt. Länge bis 370 μ . Selten.

Eine sehr kurze, vorn spitze, nach hinten stark verbreiterte und dann in einen ansehnlichen Schwanzanhang ausgezogene, ungefärbte Form mit rosenkranzförmigem Kern dürfte wohl eine besondere Art, *B. musculus* (Ehrbg.), repräsentiren (Abbildung bei Bütschli, Protozoa. Taf. LXVI. Fig. 9).

201. *Metopus* Clap. u. L. Levander, Beiträge zur Kenntniss einiger Ciliaten. Helsingfors 1894.

Hauptcharakter zur Unterscheidung von *Blepharisma*: die Torsion des Vorderendes von rechts über ventral nach links. Diese kann in verschiedenem Maasse ausgebildet sein, so dass die Formen recht verschieden aussehen. Dadurch erhält auch das Peristom einen mehr oder weniger schraubigen Verlauf. Am linken Rande desselben eine adorale Zone aus kurzen Membranellen, die sich in den kurzen Schlund fortsetzt, am rechten Rande, vor dem Munde eine undulirende Membran. Auf dem rechten Rande des Peristoms eine aus mehreren Reihen bestehende Zone etwas längerer Cilien. Streifung hinten regulär, nach vorn, der Torsion entsprechend, nach links gedreht. Bewimperung fein, gleichmässig. Am Hinterende häufig ein Büschel längerer Cilien.

M. sigmoides Clap. u. L. (Fig. 204.) Vorderende mässig tordirt. Farblos bis röthlich gefärbt. Nahe dem Vorderende häufig ein im durchfallenden Lichte schwärzlicher Körnerhaufen. Ma. kugelig bis ellipsoidisch. Mi. anliegend, etwa central. Contractile Vacuole terminal. Am Hinterende ein Büschel längerer Cilien. Länge durchschnittlich 120 μ , aber nach oben und unten stark variirend. In Sumpfwasser, an der Oberfläche des Schlammes.

Wegen weiterer Arten vgl. Levander l. c.

202. *Spirostomum* Ehrbg.

Langgestreckt, wurmförmig, der ganzen Länge nach fast gleichdick, drehrund oder etwas abgeplattet. Peristom eine schmale, am Vorderende beginnende Rinne, lang (z. Th. bis hinter die Körpermitte). Am linken Rande eine ansehnliche adorale Zone. Schlund kurz. Streifung sehr deutlich, steil schraubig.

Sp. ambiguum Ehrbg. (Fig. 205.) Peristom zuweilen bis weit hinter die Körpermitte reichend. Ma. sehr lang, rosenkranzförmig, zahlreiche Mi. Contractile Vacuole terminal, gross, mit langem, fast bis an das Vorderende reichendem zuführendem Kanal. Im auffallenden Lichte weiss. Soll manchmal Zoochlorellen enthalten. Länge bis 3 mm, gelegentlich noch darüber (bis 4,5 mm). Besonders am Grunde zwischen abgefallenen Blättern etc. Leicht auf Berührung etc. zusammenschnellend.

Sp. teres Clap. u. L. Peristom die Körpermitte nicht erreichend. Ma. ellipsoidisch central. Zahlreiche Mi. Contractile Vacuole wie bei *ambiguum*. Zuweilen zoochlorellenhaltig. Länge bis 450 μ . Vorkommen wie vorige. Wenig schnellend.

2. Fam. *Bursarina*.203. *Condylostoma Duj.*

Gestalt länger gestreckt oder gedrunken, beutelförmig. Hinten gerundet, vorn abgestutzt. Peristom breit, ein Viertel bis ein Drittel der Gesamtlänge einnehmend. Adorale Zone aus ansehnlichen Membranellen, den Vorderrand bis zur rechten Seite umgreifend. Am rechten Peristomrande eine sehr ansehnliche undulirende Membran. Streifung und Bewimperung regulär.

C. vorticella (Ehrbg.). (Fig. 206.) Gedrunken beutelförmig. Ma. rosenkranzförmig. Zahlreiche Mi. Farblos bis dunkel schwarzgrau (im durchfallenden Lichte). Contractile Vacuole terminal. Länge bis 210 μ . Stehendes Wasser, bes. am Grunde, nicht häufig.

204. *Bursaria* (O. F. M.) Clap. u. L. Brauer, A., Jenaische Zeitschr. f. Naturw. Bd. XIX. 1885. Schuberg, A., Morph. Jahrb. XII. 1886.

Gestalt beutelförmig, vorn quer abgestutzt, hinten gerundet. Dorsoventral etwas abgeflacht, wobei die Bauchseite wenig gewölbt bis fast eben sein kann, die Rückseite stärker gewölbt ist. Das Peristom ist eine mächtige, trichterförmige Einsenkung, die, in der ganzen Breite des Vorderendes beginnend, bis fast zum Hinterende sich einsenkt und hier sich, schlundartig verengt, nach links wendet. Der Mund ist ein langer, an der rechten Peristomwand von vorn bis hinten ziehender Spalt. Nach der Ventralseite ist das Peristom von vorn her eine Strecke weit durch einen breiten Schlitz geöffnet. Die adorale Zone an der linken Wand des Peristomtrichters aus sehr breiten Membranellen. Streifung regulär. Bewimperung gleichmässig, fein.

B. truncatella O. F. M. (Fig. 207.) Mit den Charakteren der Gattung. Ma. lang bandförmig. Zahlreiche Mi. Contractile Vacuolen zahlreich über die ganze Oberfläche. Meist aber scheinen sie ganz zu fehlen. Länge bis 1,5 mm. Stehendes Wasser, besonders an der Oberfläche des Schlammes und zwischen abgefallenen Blättern etc.

Zu dieser Familie gehören noch:

Thylakidium truncatum Schewiakoff 1893. Beutelförmig, dorsoventral etwas abgeflacht, hinten gerundet, vorn von rechts nach links schief abgestutzt. Peristom vom Vorderende bis etwas vor die Körpermitte reichend, ein Drittel der Gesamtlänge einnehmend, nach hinten in einen deutlichen Schlund sich fortsetzend. An der linken Seite eine ansehnliche adorale Zone. Keine undulirende Membran. Körper regulär gestreift und fein bewimpert. Ma. bohnenförmig. Mi. anliegend. Contractile Vacuole central. Zoochlorellenhaltig. Länge 100 μ . Australien.

Bursaridium Schewiakoffi Lauterborn (Biol. Centralbl. 1894). Aehnlich wie *Thylakidium*, jedoch das Peristom viel ansehnlicher, bis hinter die Körpermitte reichend und hinten nach rechts abbiegend. Länge 250 μ . In Teichen.

3. Fam. *Stentorina*.205. *Climacostomum Stein.*

Gestalt kurz beutelförmig. Dorsoventral etwas abgeflacht. Vorn breit abgestutzt, nach links etwas abfallend. Hinten gerundet. Der rechte Seitenrand gekrümmt, der linke fast gerade, oder etwas eingezogen. Stirnfeld gestreift und bewimpert (Pseudostom), etwa breit dreieckig nach hinten sich verschmälernd und in den nach rechts knieförmig gebogenen Schlund übergehend. Am linken Seitenrande und vorn nach rechts übergreifend die adorale Zone. Streifung regulär. Bewimperung gleichmässig, fein.

C. virens (Ehrbg.). (Fig. 208.) Ma. bandförmig. Contractile Vacuole terminal, meist mit zwei zuführenden Kanälen. Farblos oder durch Zoochlorellen grün gefärbt. Länge bis 360 μ . Stehendes Wasser.

206. *Stentor Oken*. Schuberg, Zool. Jahrb. Morph. Abth. Bd. IV. 1889. Johnson, Journ. Morphol. Boston. vol. VIII. 1893.¹⁾

Festsitzend oder freischwimmend. Im letzteren Falle stets contrahirt und dann kurz kegelförmig bis beutelförmig, nach hinten verschmälert. Im festsitzenden und ausgestreckten Zustande lang trichterförmig, nach dem freien, vorderen Ende zu stark erweitert und hier quer abgeschnitten. Die gestreifte und bewimperte Vorderfläche (Stirnfeld) wird von der aus ansehnlichen Membranellen bestehenden Zone ganz umzogen. Das rechte Ende derselben liegt fast über der Mundöffnung, das linke senkt sich in den röhrenförmigen Schlund ein. Die Körperoberfläche deutlich längsgestreift (etwas schraubig), dicht und zart bewimpert. Zwischen den Cilien z. Th. feine, starre Tastborsten. Contractile Vacuole an der linken Seite, sehr weit nach vorn verlagert, mit zwei zuführenden Kanälen, von denen der eine von hinten kommt, der andere etwa der adoralen Zone parallel läuft. After bei der contractilen Vacuole. Neben dem verschieden gestalteten Ma. zahlreiche Mi.

S. polymorphus Ehrbg. Ma. rosenkranzförmig, durchschnittlich mit etwa 12 Gliedern. Selten farblos. Fast stets durch Zoochlorellen mehr oder weniger intensiv grün gefärbt. Im festsitzenden Zustande zuweilen in Gallerthülle. Ausgestreckt oft über 1 mm lang. Besonders in klarem Wasser, zwischen Pflanzen. Auf Pflanzenstengeln, im Wasser stehenden Pfählen und zuweilen auch auf dem Grunde bilden die Thiere nicht selten rasenartige, intensiv hellgrüne Ueberzüge.

S. coeruleus Ehrbg. Ma. rosenkranzförmig. Stets ohne Zoochlorellen. Durch feinkörniges Pigment mehr oder weniger intensiv blaugrün gefärbt. Grösse etc. wie bei *polymorphus*. Hält auch in stark verdorbenem Wasser noch aus.

S. Roeseli Ehrbg. (Fig. 209.) Schlanker als die vorigen. Im festsitzenden Zustande mit röhrenförmiger Gallerthülle, Ma. lang strangförmig, ungegliedert (oder eine Gliederung nur angedeutet). Farblos. Mit mässig langen Tastborsten. Länge im gestreckten Zustande bis 1 mm, meist jedoch kleiner. Besonders zwischen Pflanzen.

S. Baretti Barett. Sehr schlank. Stirnfeld an der Ventralseite tief eingeschnitten und dadurch in einen grösseren und einen kleineren Lappen getheilt (ohrförmig); stark schief zur Längsaxe gestellt. Mit sehr ansehnlichen Tastborsten, auch im Umkreis des Stirnfeldes. Ma. strangförmig. Im festsitzenden Zustande mit Gallerthülse. Länge im ausgestreckten Zustande 1 mm. Selten.

S. igneus Ehrbg. Gedrungen kegelförmig, meist freischwimmend. Ma. ellipsoidisch. Durch feinkörniges Pigment roth bis dunkelbraunroth gefärbt. Fast stets Zoochlorellen enthaltend. Länge 350—400 μ . In stehendem Wasser.

4. Fam. *Gyrocorina*.

207. *Caenomorpha Perty*. — *Gyrocoris Stein*, Org. II. p. 164. 165. — *Calcaria Gruber*, Verh. d. naturf. Ges. Freiburg i. B. VII. p. 549—552. Levander (siehe bei *Metopus*).

Im Allgemeinen etwa zusammengedrückt glockenförmig. Der centrale Theil (Klöppel) in einen langen, starren, stachelartigen Fortsatz ausgezogen. An diesen setzt sich an einer Seite der Glockenrand an und verläuft von da in einer Schraubenlinie gegen den vorderen, abgerundeten Pol. Hier findet sich ein ziemlich tiefer, muldenförmiger, von vorn nach hinten verlaufender Ausschnitt, an dessen einem Rande zwei etwa parallele Reihen sehr langer Cilien stehen. Ferner trägt der ganze Glockenrand auf seiner Aussenseite eine Zone ziemlich langer, feiner, in Gruppen schlagender Wimpern, sonst kahl. Auf der Innenseite des Glockenrandes verläuft die adorale Spirale, aus kurzen, kräftigen, am Rande zerschlitzten Membranellen bestehend, bis zu dem an der Stachelbasis gelegenen Mund, der sich in einen

¹⁾ Mir unzugänglich.

kurzen, aufwärts gerichteten Schlund fortsetzt. Vor dem Munde, an der äusseren Seite der Zone eine undulirende Membran. Gewöhnlich zwei Ma. und ein Mi., dem Glockenrand genähert; eine contractile Vacuole an der Stachelbasis.

C. medusula Perty. (Fig. 210.) Mit den Charakteren der Gattung. Bis 100 μ lang. In dem abgerundeten Vorderende häufig eine Ansammlung von dunklen (Excret-?)Körnchen. In stehendem Wasser; nicht häufig; gewöhnlich mit *Metopus sigmoides* zusammen.

Nahe mit *Caenomorpha* verwandt sind die Gattungen *Caenomorphina* Blochmann (Biol. Centralblatt 1894) und *Discomorpha* Levander l. c.

III. Ordnung. Oligotricha.

- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1. Ohne Gehäuse | 2. |
| Mit Gehäuse (pelagisch in grösseren Seen) | 3. |
| 2. Ausser der adoralen Zone keine Wimpern | 208. <i>Strobilidium</i> Schew. |
| Ausser der adoralen Zone auf der Ventralseite spärliche Wimpern, z. Th. in schiefen Reihen | 209. <i>Strombidium</i> Clap. u. L. |
| Hinter der adoralen Zone zerstreut stehende lange, feine Borsten | 210. <i>Halteria</i> Duj. |
| 3. Gehäuse eine cylindrische Gallertröhre | 211. <i>Tintinnidium</i> Kent. |
| Gehäuse urnenförmig, mit geringeltem Halsabschnitt; polygonal gefeldert oder mit auf- | |
| gelagerten Kieselplättchen | 212. <i>Codonella</i> Haeckel. |

I. Fam. *Halterina*.

208. *Strobilidium* Schewiakoff 1893.

Birnförmig, nach hinten verschmälert. Auf dem querabgestutzten Vorderende, etwas excentrisch eine schiefe, hügelartige Erhebung, an deren Basis die kurze Schlundeinsenkung liegt. Die Vorderfläche umgeben von einer kreisförmig geschlossenen, aus sehr ansehnlichen Membranellen bestehenden Zone. Die letzten Membranellen dringen mit ihrem proximalen Ende in den Schlund ein. Die Körperoberfläche nackt. Hinterende quer abgestutzt und etwas ausgehöhlt.

St. gyrans (Stokes) (*S. adhaerens* Schew.). (Fig. 211.) Ma. hufeisenförmig, nahe dem Vorderende, senkrecht zur Längsaxe (parallel der Peristomfläche). Mi. anliegend (gewöhnlich an einem Ende des Ma.). Contractile Vacuole seitlich, im hinteren Drittel. Länge 60 μ . Bewegung sehr charakteristisch. Die Thiere schiessen entweder pfeilschnell, kreisend umher, oder sitzen mit dem Hinterende an verschiedenen Gegenständen entweder direct oder durch einen Faden angeheftet fest, wobei sie beständig um die Längsaxe rotiren. Nahrung vorwiegend Diatomaceen, Chlamydomonaden.¹⁾

209. *Strombidium* Clap. u. L.

Gestalt kugelig bis birnförmig, nach hinten verschmälert. Vorderfläche mit zapfenartiger Erhebung, von der adoralen Spirale ganz umzogen. Diese setzt sich auf der Ventralseite in einen bis etwa zur Körpermitte reichenden Peristomausschnitt fort. Auf der Bauchseite meist einige zerstreut, oder in einer schiefen Reihe stehende Borsten. Meist mit Trichocysten.

S. turbo Clap. u. L. Farblos, ohne Trichocysten. Länge 35 μ . Sumpfwasser, aber auch sonst.

S. viride Stein. Zoochlorellen enthaltend; mit Trichocysten. Torfstiche.

210. *Halteria* Duj.

Formbeständig, etwa kugelig. Bau wie bei *Strombidium*, jedoch hinter der adoralen Zone zerstreut stehende lange, steife Borsten.

H. grandinella (O. F. M.). (Fig. 212.) Ma. einfach kugelig. Contractile Vacuole linksseitig, dem Vorderende genähert. Bewegung rasch umherschliessend, von Zeit zu Zeit ruhig liegend. Durchmesser etwa 40 μ . Sumpfwasser häufig.

¹⁾ Diese von Stokes in Nordamerika, von Schewiakoff in Neuseeland aufgefundene Form habe ich hier in Rostock öfter beobachtet.

2. Fam. *Tintinnoina*.

211. *Tintinnidium* Kent. (G. Entz, Mitth. d. zool. Stat. Neapel. Bd. VI. 1885. p. 185—196.)

Thiere eine etwa cylindrische, etwas gebogene, farblose, gallertartige, aussen mit kleinen Fremdkörpern incrustirte oder mit einer Schicht stark lichtbrechender Körnchen versehene Hülse bewohnend, sehr spastisch, schlank, von Gestalt etwa einem Stentor ähnlich, mit dem stielartig ausgezogenen Hinterende in der Hülse festsitzend. Vorderende quer abgestutzt. Der Rand ist ringwallartig erhoben und eingekerbt. Auf der Innenseite dieses Walles stehen die mehr oder weniger zerschlitzten oder gefiederten, kräftigen, adoralen Membranellen in einem auf der Ventralseite offenen Kreis. Von der letzten Membranelle der linken Seite zieht auf der Innenseite des Peristomwalles eine Wimperzone scharf abwärts zu dem gewöhnlich collabirten Schlund, in den sich die Wimpern noch fortsetzen. Ausserdem findet sich an der Innenseite des Peristomwalles noch eine ringförmige Zone feiner (paroraler) Wimpern. Auf der Aussenseite des Peristomwalles mehrere unregelmässig vertheilte Längsreihen feiner Borsten. Unter dieser Borstenzone ist der Körper von in Reihen gestellten, feinen Wimpern bedeckt, wie bei den Heterotrichen. Eine contractile Vacuole links unterhalb des Peristoms. Ein Ma. mit spaltförmiger Höhle; ein Mi.

T. fluviatile Stein. (Fig. 213.) Hülse mit einer Schicht stark lichtbrechender Körnchen. 160—190 μ lang. Thier im gestreckten Zustand 120—200 μ lang. Adorale Membranellen wie eine Reiherfeder gefiedert. An der Oberfläche grösserer Teiche und Seen, selten festgeheftet.

T. semiciliatum Sterki. (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXXII. 1879. p. 460.)

Hülse mit Fremdkörpern incrustirt. Bis 400 μ lang. Adorale Membranellen von der Mitte an in 5—6 Theile zerschlitzt. An der Oberfläche von Teichen.

212. *Codonella* Haeck.

Mit regelmässig geformter, drehrunder, fester, aus einer chitinähnlichen Substanz bestehenden Hülle. Dieselbe ist entweder structurlos mit aufgelagerten Kieselplättchen oder durch polygonale Felderung verziert. Manchmal ist die Hülle auch von Oeffnungen gitterartig durchbrochen. Thier ähnlich dem von *Tintinnidium* Kent. Von dieser hauptsächlich marinen Gattung kennt man bis jetzt nur einen Vertreter im Süsswasser, nämlich:

C. lacustris Entz. (Fig. 214.) Schale mit einem hinteren, kugeligen bis eiförmigen Theil, dem ein kürzerer oder längerer cylindrischer, meist viermal ringförmig eingeschnürter Halstheil aufgesetzt ist. Mündung durch einen in der Mitte durchbrochenen Deckel verschlossen. Schale mit polygonaler Felderung oder mit Sandkörnern incrustirt. Thiere noch nicht genauer bekannt. An der Oberfläche von Teichen.

Die Schalen sind schon länger bekannt und wurden von Leidy, Fresh-Water rhizopods of North-America p. 108, Taf. X, Fig. 19—21, als *Diffugia cratera* Leidy beschrieben.

Die im Süsswasser nur spärlich vertretenen *Tintinnoina* finden sich in zahlreichen Arten marin. An diese Familie schliesst sich wahrscheinlich an die noch nicht in jeder Hinsicht vollständig bekannte

Maryna socialis Gruber (Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXVII. p. 451). (Fig. 215.)

Coloniebildend; die Colonien bestehen aus dichotomisch verzweigten, braunen Gallerröhren, in deren offenen Enden die Thiere sitzen. Diese sind von Gestalt fingerhutförmig; das quer abgestutzte Vorderende ist ausgehöhlt und trägt einen cylindrischen Aufsatz, der ebenso wie der ihn umgebende Rand einen ventral gelegenen, schlitzförmigen Ausschnitt zeigt. Mund rechts an der Basis des Aufsatzes. Die ganze Aussenseite ist mit feinen Wimpern bedeckt, die in der Nähe des Randes etwas grösser werden; hier findet sich eine Zone dunkler Körnchen. Auf dem Rand des Aufsatzes ein Kranz langer Wimpern. Ein scheibenförmiger Kern. Eine contractile Vacuole, linksseitig. Länge der Thiere bis 150 μ . Stehendes Wasser; nicht häufig.

IV. Ordn. Hypotricha.

Bei den Hypotrichen ist das Peristom ganz auf die Ventralseite verlagert. Die adorale Zone umgreift den Vorderrand bis zur rechten Seite. Der rechte Peristomrand ist unvollständig, er erreicht das adorale (rechte) Ende der adoralen Zone nicht. Meist hört er, gerade nach vorn ziehend (wie in der Textfigur), eine Strecke hinter dem Vorderrande auf. Diesen Punkt nennt man Peristomecke, weil bei einigen Formen der rechte Peristomrand an dieser Stelle winklig umbiegt und noch eine kleine Strecke nach rechts sich fortsetzt. Die zwischen rechtem Peristomrand und rechtem Seitenrande gelegene Fläche heisst Stirnfeld. Meist springt der Vorderrand mehr oder weniger lippenartig vor, so dass die adorale Zone an dieser Stelle dorsalwärts von einer sog. Stirnplatte (Oberlippe, Stein) verläuft.

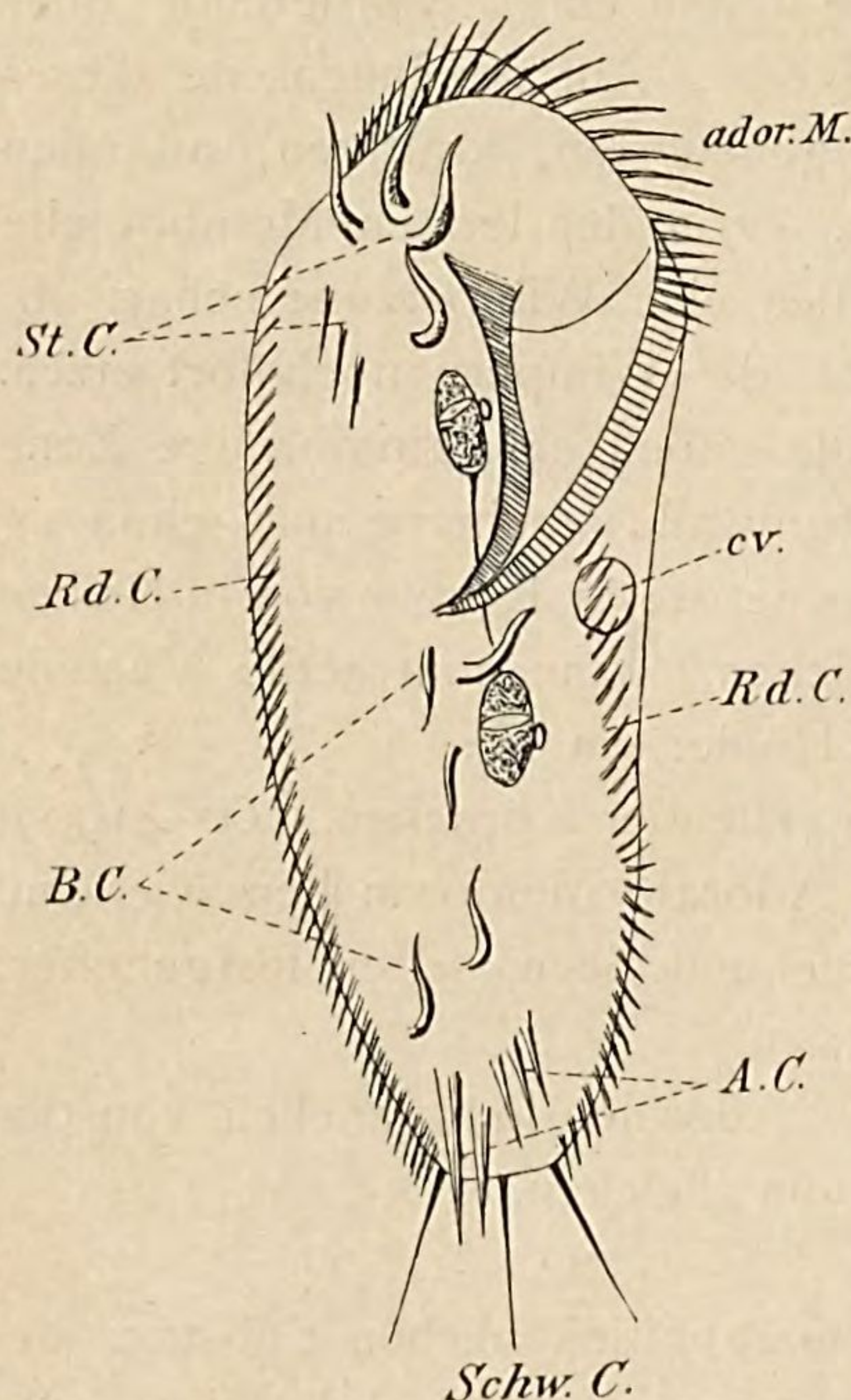


Fig. 10. *Stylonychia mytilus* von der Ventralseite.

ador. M. = adoral Zone.
A. C. = Aftercirren.
B. C. = Bauchcirren.
Rd. C. = Randcirren.
Schw. C. = Schwanzcirren.
St. C. = Stirncirren.
CV. = contractile Vacuole.

Die Bewimperung der hypotrichen Infusorien lässt folgende Elemente unterscheiden: 1. Die Membranellen; diese setzen die adorale Spirale zusammen (vgl. p. 72). 2. Die Rückenborsten (vgl. p. 72). 3. Die aus Cirren bestehende Bewimperung der Bauchseite. Die Cirren sind nach Grösse und Bau recht verschieden. Man hat darnach unterschieden: Griffel, von etwa kegelförmiger Gestalt, im Querschnitt rund bis elliptisch z. B. *St. C.* und *A. C.* Das Ende dieser Griffel ist bisweilen hakenartig gekrümmt. Borsten, kürzere oder längere, ziemlich steife, zugespitzte Gebilde, z. B. *Schw. C.* Die Cirren zeigen einen deutlich fibrillären Bau und sind oft im Leben oder nach Reagenzienwirkung am Ende in ein Büschel von feinen Fibrillen zerfasert. Die Cirren stehen auf der Bauchseite in den meisten Fällen nicht continuirlich, sondern sind in bestimmter Weise zu Gruppen vereinigt, während grosse Theile der Oberfläche nackt bleiben. Das Vorhandensein oder Fehlen einzelner Cirrengruppen, ebenso die Stellung der Cirren in denselben ist systematisch von Wichtigkeit.

Die Randcirren *Rd. C.* sind meist etwas auf die Bauchseite verschoben; sie umziehen den Rand mit Ausnahme der von der adoralen Zone eingenommenen Strecke entweder continuirlich, oder sind am Hinterende unterbrochen, wo dann die Schwanzcirren *Schw. C.* eingeschaltet sind. Manchmal sind auch nur einzelne Randcirren vorhanden (*Euplotes charon*). Auf dem von den Randcirren umzogenen Theil der Bauchseite stehen die Bauchcirren *B. C.*, die meist deutlich eine Anordnung in schiefe Längsreihen erkennen lassen. Aus Bauchcirren hervorgegangen ist auch eine vorn, zwischen innerem Peristomrand und rechtem Seitenrande gelegene Gruppe von meist griffel- oder borstenförmigen Cirren, die sog. Stirncirren *St. C.* Ebenso sind mit den Bauchcirren gemeinschaftlichen Ursprungs die kurz vor dem Hinterende gelegenen Aftercirren *A. C.* Ueber die Vorgänge der Neubildung der Bewimperung während der Theilung und Conjugation vgl. Bütschli, Protozoa p. 1567. Bei den

meisten Hypotrichen ist der Bau der Makronuclei sehr übereinstimmend. Gewöhnlich sind zwei, seltener mehr, etwa ellipsoidische Makronuclei vorhanden, die durch feine Stränge in Verbindung stehen. Jedem Ma.-Glieder liegt in der Regel ein Mi. an. Ebenso findet sich meist eine dem linken Seitenrande genäherte contractile Vacuole. Diese Verhältnisse treffen überall zu, wo sich die Angabe „Kerne und contractile Vacuole normal“ findet.

- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1. Die Cirren der Bauchseite mehr oder weniger borstlich bis griffelig, deutlich in einzelne Gruppen differenzirt | 2. |
| Bauchseite gleichmässig mit feinen Wimpern bedeckt, ausserdem auf dem Stirnfeld, hinter dem Peristomwinkel und in der Nähe des Hinterendes je eine Gruppe etwas stärkerer Cirren | 213. <i>Trichogaster Sterki</i> . |
| 2. Mit zahlreichen Randcirren | 3. |
| Ohne Randcirren oder mit wenigen (vier) solchen | 8. |
| 3. Mit gewöhnlich zahlreichen, deutlich in einer oder mehreren Reihen stehenden Bauchcirren | 4. |
| Mit wenigen einzeln stehenden Bauchcirren, deren Reihenordnung nicht deutlich hervortritt | 7. |
| 4. Nur borstenförmige Bauchcirren, die in einer, zwei oder mehr, etwa parallel der Längsaxe oder schräg zu derselben verlaufenden Reihen angeordnet sind | 5. |
| Bauchcirren griffelförmig, z. Th. mit zwei accessorischen Reihen von borstenförmigen Cirren parallel dem rechten Rande, oder jederseits mit drei solchen, von denen die innere nur wenige Cirren zählt | 6. |
| 5. Mit fünf oder mehr der Länge nach verlaufenden Bauchcirrenreihen | 214. <i>Urostyla Ehrbg.</i> |
| Mit sechs kurzen, schräg von rechts vorn nach links hinten verlaufenden Reihen von Bauchcirren; im Umriss nierenförmig | 215 <i>Kerona Ehrbg.</i> |

- Mit zwei bis drei schräg von rechts vorn nach links hinten ziehenden Reihen von kurzen Bauchcirren. Körper vorn halsartig verlängert, sehr contractil. Manchmal in einfachen oder verzweigten Gallertröhren 216. *Stichotricha* Perty.
- Mit zwei der Länge nach verlaufenden Reihen von Bauchcirren, mit drei Stirncirren, ohne Aftercirren 217. *Uroleptus* (Ehrbg.) Stein.
- Mit zwei längsgerichteten Bauchcirrenreihen; mit 15—17 an der linken Seite des schwanzartig verlängerten Hinterendes stehenden Aftercirren und fünf Stirncirren 218. *Amphisia* Sterki.
- Mit einer Reihe von etwa sieben Bauchcirren; ohne Stirncirren und mit sehr langen Rand- und Aftercirren; kleine Form. 227. *Balladina* Kowal.
- Mit zwei längsgerichteten Reihen von spärlichen, langborstigen Bauchcirren* ohne Stirncirren; kleine Form 228. *Psilotricha* Stein.
6. Mit drei bis vier schrägen Längsreihen von griffelförmigen Bauchcirren und drei dem rechten Peristomrand parallelen Reihen von ebensolchen Stirncirren 229. *Onychodromus* Stein.
- Mit fünf in der Mitte der Bauchfläche stehenden griffelförmigen Bauchcirren und auf der rechten Seite zwei oder jederseits drei (accessorischen) Reihen borstenförmiger Cirren; in den inneren Reihen nur wenige Cirren 220. *Pleurotricha* Stein.
- Mit einer, hinten etwas unregelmässigen, von rechts vorn nach links hinten verlaufenden Reihe von borstenförmigen, hinten griffelförmigen Bauchcirren, fünf bis sechs Stirncirren (vier Glieder des Ma.) 221. *Gastrostyla* Engelm.
7. Mit nur zwei vor den in Fünzfzahl vorhandenen Aftercirren stehenden Bauchcirren. Peristom sehr schmal, ganz auf den linken Seitenrand beschränkt 222. *Gonostomum* Sterki.
- Mit acht Bauchcirren und fünf am Anfang des schwanzartig verlängerten Hinterendes stehenden Aftercirren 223. *Urosoma* Kowal.
- Mit fünf Bauchcirren; Innenrand des Peristoms vorn stark dem Aussenrande zugewandt. Meist ohne Schwanzcirren. Mittelmässige, schmal elliptische bis eiförmige, z. Th. gestaltsveränderliche Thiere. 224. *Oxytricha* Sterki.
- Mit fünf Bauchcirren, Innenrand des Peristoms vorn vom Aussenrande abgewandt, daher das Peristomfeld breit dreieckig; Randcirren hinten unterbrochen, meist mit drei ansehnlichen Schwanzborsten. Die mittlere der drei vorderen Stirncirren hinter der rechten Ecke der Oberlippe 225. *Stylonychia* (Ehrbg.) Stein.
- Mit fünf Bauchcirren. Innenrand des Peristoms vorn dem Aussenrande etwas zugewandt. Randcirren hinten continuirlich; ohne Schwanzcirren. Die mittlere der drei vorderen Stirncirren hinter der Mitte der Oberlippe 226. *Histrio* Sterki.
8. Mit vier Randcirren, zwei am Hinterende, zwei am rechten Seitenrande. Adorale Zone das Vorderende umgreifend 229. *Euplotes* Ehrbg.
- Ohne Randcirren. Adorale Zone auf den linken Seitenrand beschränkt 230. *Aspidisca* Ehrbg.

I. Fam. *Oxytrichina*.I. Unter-Fam. *Urostylinae*.213. *Trichogaster* Sterki (Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXI. 1878).

Im Umriss etwa oval. Peristom ähnlich, wie bei *Urostyla*. Bauchfläche gleichmässig mit feinen, wahrscheinlich in Reihen stehenden Wimpern bedeckt. Ausserdem drei Gruppen von Cirren, deren eine am Stirnfeld, eine hinter dem Peristom und eine in der Aftergegend. Peristomgrund gleichmässig bewimpert. Adorale Membranellen nicht ansehnlich.

T. pilosus Sterki. Eine contractile Vacuole. Ma. viergliedrig.

Diese jedenfalls sehr ursprüngliche Form ist noch ungenügend bekannt. Es findet sich noch keine Abbildung derselben.

214. *Urostyla* Ehrbg.

Im Umriss gestreckt elliptisch bis eiförmig. Nach vorn stets etwas verschmälert. Sehr biegsam und etwas metabolisch. Peristom schmal und mässig lang. Mit praeoraler und endoraler Membran, praeoralen, endoralen, paroralen Cilien (das Genauere vgl. Bütschli, Protozoa). Randcirren, ferner fünf bis zahlreiche Reihen von Bauchcirren, von denen die rechtsseitigen auf das Stirnfeld sich fortsetzen. Drei oder mehr griffelförmige Stirncirren. Gewöhnlich 5—12 Aftercirren in schiefer, von rechts nach links und vorn ziehender Reihe. Contractile Vacuole normal.

U. Weissei Stein. (Fig. 216.) Im Umriss schlank elliptisch. Mit fünf medianen Bauchwimperreihen. Ma. zweigliederig, Länge bis 300 μ . Sumpfwasser, zwischen Pflanzen.

U. grandis Ehrbg. Eiförmig nach hinten verbreitert. Mit zahlreichen Bauchcirrenreihen. Ma. in sehr zahlreiche kleine Glieder zerfallen. Länge bis 500 μ . Wie vorige.

An *Urostyla* schliesst sich an:

Tetrastyla oblonga Schewiakoff 1893. Im Umriss gestreckt oval, nach hinten etwas verbreitert. Peristom etwa ein Drittel der Körperlänge. Die rechte Randcirrenreihe reicht bis ans Vorderende. Vier Stirncirren in querer Reihe. Vier Aftercirren. Eine rechtsseitige, fast bis zu den Stirncirren reichende Bauchcirrenreihe. Kerne und contractile Vacuole normal. Länge 160 μ . Neuseeland.

215. *Kerona* Ehrbg.

Körper im Umriss nierenförmig, am linken Seitenrand eingebuchtet, stark abgeflacht, mit mässig gewölbter Rücken- und flacher Bauchseite. Mit sechs schrägen, bogenförmig von rechts vorn nach links hinten verlaufenden Bauchcirrenreihen. Die Cirren der hintersten Reihen grösser (Aftercirren). Stirncirren fehlen. Randcirren in eine Rinne eingepflanzt, gleichmässig den ganzen Körper umziehend und von der adoralen Spirale jederseits nur durch eine kleine Lücke getrennt. Peristom bis zur Körpermitte reichend, nicht vollständig bekannt. Kerne und contractile Vacuole normal.

K. pediculus (O. F. Müll.) (= *polyporum* Ehrbg.) (Fig. 217.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge bis 150 μ . Häufig auf der Oberfläche von Hydren, wo sie gewandt hin- und herlaufen.

216. *Stichotricha* Perty.

Langgestreckt, vorn halsartig verschmälert, hinten abgerundet, fast drehrund. Sehr contractil. Peristom ganz am linken Seitenrand, bis zur Mitte oder noch weiter nach hinten reichend. Membranellen lang zugespitzt; die zwei oder drei ersten, an der Spitze des Vorderendes stehenden, borstenartig. Zwei bis drei schief von rechts vorn nach links hinten ziehende Bauchwimperreihen. Die Randcirren den Hinterrand kontinuierlich umziehend. Stirn- und Aftercirren fehlen. Kerne und contractile Vacuolen normal.

S. secunda Perty. (Fig. 218.) Frei oder in selbstgebauten Gallertröhen. Länge bis 220 μ . Zuweilen Zoochlorellen enthaltend. Stehendes Wasser.

Die von Gruber, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXXIII. p. 410 beschriebene *Stichotricha socialis* Grub. ist vielleicht identisch mit *S. secunda* Perty. Gruber stellt jedoch die Bewimperung anders dar. Die von ihm untersuchten Thiere lebten in selbstgebauten, dichotomisch verästelten, braungefärbten Gallertröhen.

217. *Uroleptus* (Ehrbg.) Stein.

Theils formbeständig, theils metabolisch; langgestreckt, schmal, fast drehrund oder auch ein wenig abgeflacht. Vorderende abgerundet, Hinterende in einen mehr oder weniger langen schwanzartigen Anhang ausgezogen. Drei Stirncirren, zwei Reihen von Bauchcirren. Aftercirren fehlen. Randcirren zum Theil auf die Ventralseite verschoben. Peristom etwa ein Drittel der Gesamtlänge erreichend. Kerne und contractile Vacuole normal.

U. musculus Ehrbg. (Fig. 219.) Drehrund, Schwanz kurz kegelförmig. Stark contractil. Bis 200 μ lang. Stehendes Wasser.

U. rattulus Stein. Drehrund, schmallineal, mit langem, pfriemenförmigem Schwanz; nicht contractil. Länge 440 μ . Stehendes Wasser.

218. *Amphisia* Sterki.

In Gestalt und Bewimperung der vorigen Gattung ähnlich, jedoch mit etwa 17 in einer Reihe an der linken Seite des Schwanzes stehenden Aftercirren und drei (nach Kowalewski l. c. fünf) Stirncirren.

A. piscis Ehrbg. (= *Uroleptus* Stein). Langgestreckt, lanzettlich mit langem, allmählich sich zuspitzendem Schwanz. Bis 800 μ lang. Stehendes Wasser.

2. Unter-Fam. *Pleurotrichina*.219. *Onychodromus* Stein.

Formbeständig; im Umriss meist etwa rechteckig, mit abgestutzten oder auch schwach abgerundeten Enden. Bauchseite flach. Rückenseite gewölbt. Peristom breit dreieckig, bis zur Körpermitte reichend. Oberlippe entwickelt. An der rechten vorderen Ecke drei starke, vorspringende Stirncirren, hinter denselben drei unter sich und mit dem rechten Peristomrand parallele Reihen von Stirncirren (zusammen etwa 18—22); drei bis vier von rechts vorn nach links hinten verlaufende Reihen von Bauchcirren; fünf bis sechs starke plattgedrückte Aftercirren. Randcirrenreihe hinten in der Mitte unterbrochen. Auf der Rückseite (am linken Seitenrand) zwei zapfenartige Fortsätze. Eine linksseitig unter dem vorderen Zapfen liegende contractile Vacuole. Undulirende Membran und praeorale Cirren beobachtet.

O. grandis Stein. (Fig. 220.) Mit den Charakteren der Gattung. Ma. 4—8gliedrig. Bis 370 μ lang; vereinzelt zwischen Wasserpflanzen.

220. *Pleurotricha* Stein.

Formbeständig, flachgedrückt, vorn und hinten abgerundet; im Umriss etwa eiförmig; Mit acht Stirncirren, fünf in zwei Reihen angeordneten, griffelförmigen Bauchcirren, fünf Aftercirren, von denen die beiden rechten weit nach aussen gerückt sind. Randcirren eine nicht unterbrochene Reihe bildend. Zwischen den Randcirren und den griffelförmigen Bauchcirren jederseits oder nur auf einer Seite noch eine bis drei accessorische Reihen von borstenförmigen (Bauch-)Cirren. Oberlippe entwickelt, Peristom ziemlich breit, ein Drittel der Körperlänge erreichend. Kerne und contractile Vacuole wie gewöhnlich.

P. grandis Stein. (Fig. 221.) Ziemlich breit eiförmig; jederseits mit drei accessorischen Bauchcirrenreihen, von denen die innerste, kürzeste, nur wenige Cirren enthält. Gewöhnlich 200 bis 300, seltener bis 460 μ lang. Stehendes Wasser, zwischen faulenden Blättern.

P. lanceolata Ehrbg. Gestreckt lanzettlich; nur auf der rechten Seite mit zwei accessorischen Bauchcirrenreihen, von denen die innere abgekürzt ist. Bis 300 μ lang. An ähnlichen Orten wie die vorige.

221. *Gasrotstyla* Engelm.

Formbeständig; etwa elliptisch. Mit fünf bis sechs griffelförmigen Stirncirren. Eine bis zwei etwas unregelmässige Reihen von rechts vorn nach links hinten (zu den Aftercirren) verlaufende Bauchcirrenreihen; ausserdem noch wenige einzeln stehende Bauchcirren: vier bis fünf starke Aftercirren. Randcirren hinten continuirlich. Ma. zwei- bis viergliedrig. Contractile Vacuole links hinter dem Peristomwinkel.

G. Steini Engelm. (Fig. 222.) Ma. viergliedrig. 150—320 μ lang. Stehendes Wasser.

222. *Gonostomum* Sterki.

Metabolisch, im Umriss etwa elliptisch. Peristom sehr schmal, ganz auf den linken Seitenrand beschränkt, bis zur Körpermitte reichend und hier unter einem stumpfen Winkel sich nach innen wendend. Bewimperung ähnlich wie bei *Oxytricha*, jedoch die borstenförmigen Stirncirren gewöhnlich zahlreich und bis zum Peristomwinkel reichend. Meist nur zwei vor den gewöhnlich in der Fünzfahl vorhandenen Aftercirren stehende Bauchcirren. Schwanzcirren zum Theil vorhanden. Zwei oder zahlreiche Glieder des Ma. Contractile Vacuole normal.

G. affine (Stein) (= *Oxytricha affinis* Stein). (Fig. 223.) Mit zwei Gliedern des Ma., ohne Schwanzcirren und mit kurzborstigen Aftercirren. Bis 120 μ lang. Stehendes Wasser.

223. *Urosoma* Kow.

Aehnlich *Oxytricha*, jedoch mit acht Bauchcirren. Hinterende schwanzartig zugespitzt, mit fünf am Anfang des Schwanzes stehenden Aftercirren. Kerne und contractile Vacuole normal.

U. Cienkowski Kow. (Fig. 224.) Mit den Charakteren der Gattung. Metabolisch. Bis 240 μ lang. Stehendes Wasser.

224. *Oxytricha* (Ehrbg., Stein.) *Sterki* em.

Im Umriss meist schmal elliptisch, an den Enden gleichmässig abgerundet. Rückseite schwach gewölbt, Bauchseite flach. Biigsam bis contractil. Rechter Peristomrand sich vorn stark dem linken nähernd. Acht Stirncirren (drei am Vorderrand, dahinter drei in schräger Reihe von rechts nach links ziehend, zwei am rechten Peristomrand). Fünf Bauchcirren (drei hinter dem Peristomwinkel, zwei vor den Aftercirren). Fünf Aftercirren. Ohne oder mit Schwanzcirren; Randcirren öfter ganz auf die Bauchseite gerückt. Kern und contractile Vacuole normal.

O. pellionella O. F. Müll. Lineal elliptisch, mit langen Aftercirren. Randcirren auf die Bauchseite gerückt, hinten unterbrochen. Im Vorder- und Hintertheil meist eine Anhäufung von feinen Fetttröpfchen, die einen grösseren Tropfen umschliessen. Bis 100 μ lang; in stehendem Wasser häufig.

O. fallax Stein. (Fig. 225.) Etwa eiförmig, vorn schmaler. Randcirren über den Rand vorstehend, hinten nicht unterbrochen. Länge bis 190 μ . Sumpfwasser.

O. parallela Engelm. Gleich breit, vorn und hinten kurz abgerundet. Mit vier borstenförmigen Schwanzcirren. Bis 200 μ lang. Stehendes Wasser.

Zu dieser Gattung gehören noch zahlreiche Arten, die jedoch sehr schwer zu unterscheiden sind.

225. *Stylonychia* (Ehrbg.) Stein.

Formbeständig, seltener etwas metabolisch, mit mässig gewölbter Rücken- und flacher Bauchseite. Peristomausschnitt breit dreieckig, bis zur Körpermitte reichend oder kürzer; der rechte Rand vorn nicht gegen den linken gebogen. Acht Stirn-, fünf Bauch-, fünf Aftercirren in derselben Anordnung wie bei *Oxytricha*. Die mittlere der drei vordersten Stirncirren steht hinter der rechten Ecke der Oberlippe. Gewöhnlich drei ansehnliche Schwanzborsten. Kerne und contractile Vacuole normal.

St. mytilus (O. F. Müll.). (Fig. 226.) Formbeständig. Umriss im Allgemeinen breit dreieckig, vorn abgerundet, hinten abgestutzt. Hinterrand ohne Randcirren, mit drei langen Schwanzborsten. Bis 375 μ lang. Zwischen Wasserpflanzen häufig.

St. pustulata (O. F. Müll.). Seitenränder etwa parallel, vorn und hinten spitz zugerundet. Randcirren hinten durch eine kleine Lücke unterbrochen, in der drei Schwanzborsten stehen. Länge 220 μ . Stehendes Wasser.

226. *Histrion* *Sterki*.

Formbeständig, der vorigen Gattung in Gestalt und Bewimperung sehr ähnlich, jedoch unterschieden durch das schmalere Peristom, dessen rechter Rand vorn etwas gegen den linken geneigt ist; ferner durch das Fehlen der Schwanzborsten und die den Hinterrand umziehenden Randcirren, sowie durch die Stellung der drei vorderen Stirncirren, welche fast symmetrisch hinter der Oberlippe stehen.

H. Steini *Sterki* [= *Stylonychia histrion* (O. F. Müll.)]. Im Umriss etwa elliptisch, vorn und hinten spitz zugerundet. Die Aftercirren den Hinterrand nicht überragend. 140 μ lang; in klarem, fliessendem Wasser.

3. Unter-Fam. *Psilotrichina*.227. *Balladina* Kowal.

Klein, elliptisch, flachgedrückt. Ohne Stirncirren; mit einer schräg von vorn rechts nach hinten links ziehenden Reihe von Bauchcirren. Mit fünf Aftercirren. Randcirren hinten continuirlich, ansehnlich. Adorale Zone weit nach rechts übergreifend. Rückenborsten sehr lang und zart. Kerne und contractile Vacuole normal.

B. parvula Kowal. (Fig. 227.) Mit den Charakteren der Gattung. 40 μ lang. Stehendes Wasser.

228. *Psilotricha* Stein.

Formbeständig, vorn breit abgestutzt, hinten schief von rechts nach links zugespitzt, Seitenränder nahezu parallel. Rücken- und Bauchfläche schwach gewölbt. Seitenränder abgerundet. Wenige lange, borstenförmige, in zwei Reihen angeordnete Bauchcirren. Wenige lange Randcirren. Oberlippe gut entwickelt. Peristom kurz und breit, mit langen, dünnen Membranellen. Kerne und contractile Vacuole normal.

P. acuminata Stein. (Fig. 228.) Mit den Charakteren der Gattung; bis 100 μ lang. Häufig durch aufgenommene Nahrung grün gefärbt.

2. Fam. *Euplotina*.229. *Euplotes* (Ehrbg.) Stein.

Schildförmig, formbeständig, im Umriss rundlich bis kurz oval; Rücken gewölbt, Bauchseite flach, beide mit Längsrippen; Peristom ansehnlich, breit dreieckig, bis zur Mitte oder noch weiter nach hinten reichend. Der rechte (innere) Rand desselben etwas plattenartig ausgezogen und das Peristom theilweise überdeckend, bildet den sog. Stirnrand. Neun bis zehn griffelförmige sog. Bauchcirren auf dem Stirnbauchfeld; fünf ansehnliche Aftercirren; vier kleine Randcirren, von denen zwei am Hinterende, zwei am hinteren Theil des linken Seitenrandes stehen. Ma. bandförmig am linken Seitenrand, vorn und hinten nach rechts umbiegend. Mi. an der der linken Vorderecke zugewandten Biegung des Ma. Contractile Vacuole einfach, am rechten Seitenrand.

E. Charon Ehrbg. (Fig. 229.) Rundlich oval; rechter Seitenrand wenig, linker stark gebogen. Stirnrand bogenförmig ausgeschnitten. Mit zehn Bauchcirren; ca. 80 μ lang. Stehendes Wasser und Infusionen, häufig; auch marin.

E. patella Ehrbg. Körper vorn abgestutzt; beide Seitenränder etwa gleich stark gebogen. Mit neun Bauchcirren; die beiden rechten Randcirren sind gefiedert. Bis 125 μ lang. Zwischen Pflanzen in stehenden Gewässern.

3. Fam. *Aspidiscina*.230. *Aspidisca* Ehrbg.

Formbeständig, rundlich bis kurz oval. Linker Seitenrand mässig, rechter stark gebogen. Rückseite gewölbt und längsgestreift; Bauchseite flach. Rechter Seitenrand zu einer sog. Randschwiele verdickt. Adorale Zone nicht auf den Vorderrand übergreifend, dagegen bis über die Mitte nach hinten reichend. Der rechte, plattenförmig ausgezogene Peristomrand (Randsaum) überdeckt das Peristom, so dass dasselbe nur an der linken Seite mit schmaler Spalte sich öffnet. Randsaum vorn mit busenförmigem Ausschnitt, zuweilen auch in einen zahnartigen Fortsatz ausgezogen. Am Hinterende des Randsaumes regelmässig ein mehr oder weniger entwickelter Zahn, von dem eine Querleiste vor den Aftercirren über die Bauchseite zieht. Mit sieben zerstreut stehenden Stirncirren und meist fünf Aftercirren. Kern strangförmig, zum Theil einen fast vollständigen Kreis beschreibend. Contractile Vacuole einfach.

A. lynceus Ehrbg. (Fig. 230.) Hinten abgestutzt und breiter als vorn. Rücken zuweilen mit drei schwachen Längskielen; Randsaum vorn ohne Zahn; bis 50 μ lang. Süßwasser und Meer; verbreitet.

A. turrita Cl. u. L. Körper nach hinten verbreitert, Randsaum ohne Schnabel; Rücken glatt, mit centralem, ansehnlichem Stachel. Circa 50 μ lang. Stehendes Wasser.

A. costata Duj. Linker Seitenrand eingebuchtet; Rücken mit sechs Längsrippen. Bis 40 μ lang. Stehendes Wasser, zwischen modernden Pflanzentheilen.

V. Ordn. Peritricha.

Auf die ganz abweichend gebaute *Spirochona* ist schon oben p. 83 verwiesen worden.

- | | |
|--|---|
| 1. Einzelebend ¹⁾ | 2. |
| Coloniebildend | 10. |
| 2. Ohne Gehäuse | 3. |
| Mit Gehäuse | 7. |
| 3. Ohne Stiel ²⁾ | 4. |
| Mit Stiel, oder mit dem stielartig ausgezogenen Hinterende festsitzend | 6. |
| 4. Ohne Schwanzborsten am Hinterende. Ektoparasitisch auf verschiedenen Wasserthieren, selten frei, an oder zwischen Pflanzen (vgl. <i>Gerda</i>) | 5. |
| Mit zwei Schwanzborsten am Hinterende, stets freischwimmend | 235. <i>Astylozoon</i> Engelm. |
| Mit einer Borste am Hinterende und zwei Kränzen von je acht bis zehn langen, protoplasmatischen Stacheln, ein Kranz auf dem Peristomrand, der andere in der Körpermitte | 236. <i>Hastatella</i> v. Erlang. |
| 5. Das Hinterende zu einer saugnapfartigen Haftscheibe ausgebildet, die einen einfachen oder complicirt gebauten Pellicularring trägt. Ektoparasit auf Hydra, Fischen, Froschlarven etc. | 232. <i>Trichodina</i> (Ehrbg.) Stein. |
| Ohne Hafring. Im ausgestreckten Zustande etwa cylindrisch. Ektoparasit auf der Haut von verschiedenen Wasserschnecken | 233. <i>Scyphidia</i> (Duj.) Lachm. |
| Ohne Hafring. Im gestreckten Zustande nach vorn stark verjüngt (eichelförmig). An Wasserpflanzen festsitzend, oder freischwimmend | 234. <i>Gerda</i> Clap. u. L. |
| 6. Mit langem, von einem Muskel durchzogenen, bei der Contraction sich korkzieherartig aufrollenden Stiel festsitzend | 237. <i>Vorticella</i> Ehrbg. |
| Mit dem kurz stielartig ausgezogenen Hinterende festsitzend. Die undulirende Membran sehr ansehnlich | 240. <i>Glossatella</i> Bütschli. |
| 7. Gehäuse ohne oder mit kurzem Stiel frei von der Unterlage sich erhebend | 8. |
| Gehäuse der Unterlage breit aufliegend | 9. |
| 8. Ma. lang bandförmig. An Wasserpflanzen | 244. <i>Cothurnia</i> (Ehrbg.) Clap. u. L. |
| Ma. kurz ellipsoidisch bis bohnenförmig. Ektoparasitisch auf Wasserthieren | 245. <i>Cothurniopsis</i> Entz. |
| 9. Das Thier kann sich aus der Hülse weit vorstrecken; an Pflanzen etc. | 246. <i>Vaginicola</i> (Ehrbg.) Clap. u. L. |
| Das Thier kann sich nicht vorstrecken, da es mit dem Peristomrand in der Mündung festsitzt. Ektoparasitisch auf Wasserthieren | 247. <i>Lagenophrys</i> Stein. |
| 10. Coloniebildung durch verzweigte Stiele. | 11. |
| Colonien rundliche oder unregelmässig gestaltete, bis 15 cm im Durchmesser erreichende Gallertklumpen. An Wasserpflanzen oder frei | 243. <i>Ophrydium</i> Ehrbg. |
| 11. Stielgerüst von Muskeln durchzogen, contractil | 21. 12 |
| Stielgerüst ohne Muskeln, starr | 13. |
| 12. Die Muskeln der einzelnen Zweige hängen nicht zusammen | 238. <i>Carchesium</i> Ehrbg. |
| Die Muskeln der einzelnen Zweige hängen alle zusammen | 239. <i>Zoothamnium</i> Ehrbg. |
| 13. Thiere vorticellenartig, nach vorn erweitert | 241. <i>Epistylis</i> Ehrbg. |
| Thiere nach vorn stark verengt. Peristom unansehnlich | 242. <i>Opercularia</i> (Ehrbg.) Stein. |

I. Fam. *Spirochonina*.

231. *Spirochona* Stein. R. Hertwig, Jen. Zeitschr. f. Naturwiss. N. F. Bd. XI. 1876. p. 150. — Plate, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLIII. 1886. p. 200.

Körper etwa birnförmig, mit dem verdünnten Hinterende festsitzend. Unbewimpert. Die Bauchseite ist stärker gewölbt als die Rückseite. Der Peristomrand ist zu einer ansehnlichen Membran entwickelt, die im Allgemeinen trichterförmig gestaltet ist. Dieser

¹⁾ Vorticellen sitzen oft in grosser Menge dicht zusammen, schimmelartige Ueberzüge auf Pflanzen etc. bildend. Dadurch wird natürlich keine Coloniebildung bedingt. Die bis jetzt aus dem süßen Wasser bekannt gewordenen Cothurnien leben alle solitär, bei der marinen *C. socialis* Grub. jedoch ist eine Art von Coloniebildung beobachtet, indem die jüngeren Thiere sich auf den Stielen und Hülse der älteren ansiedeln.

²⁾ Vgl. jedoch *Glossatella*, wo es nicht ganz sicher ist, ob das Hinterende nur verschmälert ist, oder ob vielleicht ein kurzer Stiel vorkommt.

Membrantrichter ist dorsoventral etwas zusammengedrückt. Die linke Ventralseite des Trichters trägt eine nach innen vorspringende Längsfalte. Die rechte Hälfte ist nach innen zu spiralig aufgerollt. Die Spirale zeigt denselben Verlauf wie die adorale Spirale der Heterotrichen, ist also linksgewunden. Die Innenseite dieses Membrantrichters ist an ihrer Basis mit einer Zone von feinen Wimpern bekleidet. Der Mund liegt innerhalb des Membrantrichters ventral und linksseitig neben der Falte der Trichterwand und führt in einen kurzen, dorsalwärts gewandten Oesophagus. Das Hinterende ist zu einem saugnapfähnlichen Organ umgestaltet, das 16 pelliculare Radialrippen zeigt. Vermehrung durch Bildung von Knospen an der Ventralseite.

S. gemmipara Stein. (Fig. 231.) Membrantrichter mit $2\frac{1}{2}$ Spiralwindungen. Ma. eiförmig bis wurstförmig, aus zwei verschieden gebauten Abschnitten zusammengesetzt. Mehrere Mi. Contractile Vacuole in der Nähe des Schlundes. Länge 120 μ . Auf den Kiemenblättern des Flohkrebsses (*Gammarus pulex*).

2. Fam. *Vorticellina*.

Für den allgemeinen Aufbau des Vorticellenkörpers vergleiche den allgemeinen Abschnitt p. 76 und Textfigur 9. Der hintere untere Wimperkranz ist bei den Urceolarinen ein bleibendes Organ. Er fehlt stets bei *Astylozoon* und *Hastatella*. Bei den übrigen Formen, die für gewöhnlich festsitzen, tritt er nur auf, wenn sie in den freischwimmenden Zustand übergehen, was bei vielen sehr leicht eintritt, besonders wenn man sie frisch eingesammelt hat und in engen Gläsern aufbewahrt. Man kann solche temporär freie Individuen gewöhnlich leicht daran erkennen, dass die Myoneme von dem Wimperring gegen das Hinterende sich trichterförmig vereinigen und dass das Hinterende selbst, mit dem die Thiere auf dem Stiele befestigt waren, eingezogen ist. Es scheint jedoch, dass auch beständig freischwimmende Arten vorkommen, bei denen diese Eigenthümlichkeiten sich finden, vgl. *Telotrochidium*. Bei den einzeln lebenden Gattungen *Scyphidia*, *Gerda* und *Astylozoon* fehlt diese Ausstrahlung der Myoneme.

Bei den Vorticellinen findet sich totale Conjugation (vgl. p. 82). Ueber die Bildung der Mikronten siehe p. 81. Aus vergleichend anatomischen Gründen (p. 80) entspricht das sog. Hinterende der ventralen, das sog. Vorderende der dorsalen Fläche.

1. Unter-Fam. *Urceolarina*.

232. *Trichodina* (Ehrbg.) Stein. (James-Clark, Mem. of the Boston soc. of nat. hist. vol. I. p. 114—130. Ann. and mag. nat. hist. III. ser. vol. XVII. 1866. p. 401—425. Fabre-Domergue, Journ. de l'Anatomie et de la physiologie. 1888.)

Einzeln lebend, kurz cylindrisch bis abgestumpft kegelförmig. Stets mit hinterem Wimperkranz. Die kreisförmige Basalfläche, mit welcher das Thier der Unterlage aufsitzt, zu einem saugnapfähnlichen Haftapparat umgebildet. Sie ist von einer pellicularen Membran überzogen, deren peripherische Zone radiär gestreift erscheint; weiter nach dem Centrum zu hat sich aus derselben ein einfacher oder aus zahnartigen Gliedern zusammengesetzter Stützring entwickelt. Adorale Spirale das abgeflachte oder etwas, bis ziemlich stark vorgewölbte Vorderende umziehend. Kern bandförmig. Eine contractile Vacuole. Die Trichodinen leben alle parasitisch, meist auf der Oberfläche, seltener im Innern verschiedener Wasserthiere.

T. pediculus Ehrbg. (Fig. 232.) Stützring mit zwei Reihen von Zähnen, von denen die äusseren, mit den Spitzen gegen den Rand der Scheibe gerichteten, die grösseren sind. Die Spitzen der inneren, kleineren Zähne gegen die Mitte der Fusscheibe gewandt. Dicht über dem hinteren Wimperring eine hyaline, membranöse Ringfalte (sog. Velum). Durchmesser und Höhe = 72 μ . Besonders auf Hydren; dann in der Harnblase von Tritonen und Fischen, auch auf den Kiemen und der Haut der letzteren; oft in grosser Menge. Auch in den

Seitenkanälen derselben beobachtet (Carrière, Arch. f. mikr. Anat. XXIII.). Ebenso auf Haut und Kiemen von Frosch- und Tritonlarven. Gelegentlich trifft man Trichodinen auch frei zwischen Algen.

T. Steini Cl. u. L. (Vejdovsky, Sitzber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. in Prag. Jahrg. 1881. p. 115—120.)

Aehnlich der vorigen. Höhe viel geringer als der Durchmesser. An dem Stützring die äusseren Zähne deutlich, die inneren vorhanden, aber etwas unbestimmt in ihren Umrissen. Ohne Velum. Durchmesser 40—45 μ . Auf Planarien.

T. Mitra Sieb. Durchmesser der Peristomfläche ziemlich viel grösser als der der Basalfläche. Im gestreckten Zustande schief von der Unterlage abstehend. Stützring einfach, glatt. Ohne Velum. Länge bis 150 μ . Auf Planarien.

An *Trichodina* schliesst sich die von Jackson, Quart. journ. micr. sc. N. S. vol. XV. 1875 beschriebene *Cychochaeta spongillae* Jacks. an, die auf der Oberfläche von *Spongilla fluviatilis* lebt. Sie soll über dem hinteren Wimperkranz eine Reihe langer, nach vorn gerichteter Borsten besitzen und der adoralen Spirale entbehren. (Das Letztere dürfte wohl auf einem Irrthum beruhen.) Vgl. dazu auch Fabre-Domergue l. c.

2. Unter-Fam. Vorticellidina.

233. *Scyphidia* (Duj.) Lachm.

Einzeln lebend, im ausgestreckten Zustande etwa cylindrisch; deutlich queringelt. Ohne hinteren Wimperring. Mit dem zu einer Haftscheibe entwickelten Hinterende fest-sitzend. Peristom wenig entwickelt. Wimperscheibe klein. Kern kurz ellipsoidisch. Die Arten leben parasitisch auf der Haut von Wasserschnecken.

S. limacina Lachm. Körper nach beiden Enden etwas verdünnt. Peristomrand nicht nach aussen umgeschlagen. Rand der Haftscheibe verdickt. Länge 100 μ . Auf der Haut verschiedener Planorbisarten.

S. physarum Lachm. Fig. 233.) Körper an den Enden nicht verschmälert; Peristomwulst umgeschlagen. Rand der Haftscheibe dünn. Etwas grösser als die vorige. Auf *Physa fontinalis* und anderen Schnecken.

234. *Gerda* Clap. u. L.

Einzeln lebend; freischwimmend, oder mit dem nicht zu einer Haftscheibe umgestalteten Hinterende an Wasserpflanzen etc. festgeheftet. Körper lang cylindrisch, nach vorn etwas verdünnt. Im contrahirten Zustand eichelähnlich, wobei sich der hintere, dem Becher einer Eichel gleichende, glatte Körpertheil scharf von dem vorderen, deutlich queringelten absetzt. Wimperscheibe sehr klein. Oesophagus ein Drittel der Totallänge. Kern lang strangförmig, namentlich hinten in einzelne Glieder abgeschnürt.

G. glans Clap. u. L. (Fig. 234.) Der im freien Zustand vorhandene Wimperring sehr nahe dem Hinterende. Contractile Vacuole mit langem abführenden Kanal versehen. Bis 200 μ lang. Torfwasser.

235. *Astylozoon* Engelm.

Einzeln lebend, freischwimmend. Wie eine losgelöste Vorticelle, jedoch ohne hinteren Wimperkranz, mit zugespitztem, dorsalwärts gebogenem Hinterende, das in zwei Schnellborsten ausläuft.

A. fallax Engelm. (Fig. 235.) Mit den Charakteren der Gattung. Ma. wurstförmig. Länge 100 μ . Stehendes Wasser.

236. *Hastatella* v. Erlanger, Zeitschr. f. wiss. Zool. XLIX.

Glockenförmig. Hinterende zu einem kegelförmigen Zapfen verschmälert, der eine feine Borste trägt. Peristomrand wohlentwickelt, mit einem Kranze von acht bis zehn langen, protoplasmatischen Stacheln. In der Mitte des Körpers ein ebensolcher Stachelkranz. Adorale Zone und Schlundeinrichtung wie bei *Vorticella*.

H. radians v. *Erlang.* (Fig. 236.) Ma. hufeisenförmig mit einem anliegenden Mi.; eine contractile Vacuole ohne Reservoir. Plasma hyalin. Länge 40 μ . Freischwimmend; gelegentlich mit dem Hinterende sich kurze Zeit festheftend. Stehendes Wasser; selten.

237. *Vorticella* Ehrbg.

Hauptcharakter das Vorhandensein eines einfachen, von einem Muskel durchzogenen, also contractilen Stieles von sehr verschiedener Länge, mit dem die Thiere auf der Unterlage befestigt sind. Gestalt des Körpers in verschiedener Weise glockenförmig, wobei der Peristomrand im ausgestreckten Zustande meist stark nach aussen umgeschlagen ist. Mit einer bis zwei contractilen Vacuolen und häufig mit Reservoir. Ma. band- bis hufeisenförmig, mit anliegendem Mi.

Die Vorticellen leben oft in grossen Gesellschaften, aber ohne Colonien zu bilden, indem sie Pflanzen oder andere Gegenstände, z. Th. auch Schnecken, Wasserkäfer etc. in dichtem, schimmelartigem Ueberzuge bedecken.

Es sind sehr zahlreiche Vorticellenarten unterschieden worden. Grossentheils bleibt es aber vor der Hand zweifelhaft, ob es sich überall um selbstständige Arten handelt, um so mehr als auch junge, noch solitäre, Individuen von coloniebildenden Gattungen, *Carchesium* und *Zoothamnium*, für Vorticellen gehalten werden können.

V. nebulifera Ehrbg. Körper ziemlich schlank. Peristomrand mässig vorspringend. Wimperscheibe etwas schief zur Längsaxe. Körper unter dem Peristomwulst kaum eingezogen. Stiel vier- bis fünfmal so lang als der Körper. Zuweilen Zoochlorellen enthaltend. Länge des Körpers 90 μ . Nur in klarem Wasser; an Wasserlinsen und anderen Wasserpflanzen oft dicke, schimmelartige Ueberzüge bildend.

V. campanula Ehrbg. Breit glockenförmig. Peristomwulst mehr vorspringend als bei der vorigen. Wimperscheibe senkrecht zur Längsaxe. Entoplasma stark körnig. 100 μ lang. Auf Wasserpflanzen.

V. citrina Ehrbg. Breit glockenförmig. Peristomrand vorspringend. Körpermitte sehr veränderlich. Leicht gelblich gefärbt. 120 μ lang. In Gruppen an Wasserpflanzen, öfter mit *V. nebulifera* zusammen.

V. microstoma Ehrbg. (Fig. 237.) Körper nach vorn nicht glockenförmig erweitert, sondern verengt; in der Mitte bauchig aufgetrieben. Peristomwulst nicht vorspringend. Wimperscheibe klein. Cuticula fein, aber deutlich geringelt. Bis 100 μ lang, jedoch gewöhnlich kleiner. Faulendes Wasser; auch in Infusionen.

V. convallaria L. Körper glockenförmig, nach vorn erweitert. Peristomwulst vorspringend. Cuticula deutlich geringelt. Zuweilen Zoochlorellen enthaltend. Bis 110 μ lang. Sumpfwasser; besonders in solchem, das an faulenden Stoffen reich ist; auch in Infusionen.

V. monilata Tatem. Breit glockenförmig, die ganze Oberfläche mit ringförmig angeordneten, halbkugeligen, glänzenden Körperchen bedeckt. Länge bis 70 μ . Meist in kleinen Gesellschaften. Sumpfwasser.

Bei einer mit *V. convallaria* verwandten Form ist nach Engelmann das Plasma durch Chlorophyll diffus grün gefärbt. Hier ist noch zu bemerken, dass es auch vorticellenähnliche Thiere giebt, die, wie es scheint, beständig freischwimmen. S. Kent hat dafür die Gattung *Telotrochidium* aufgestellt; jedoch ist die Angabe, dass der After bei denselben terminal liege, jedenfalls unrichtig. Vgl. dazu Lindner, Biol. Centralbl. Bd. VI. p. 733. Römer, ibid. XIII. p. 464. Auch ich habe solche Formen beobachtet, ohne dass es mir gelungen wäre, sie im fest-sitzenden Zustande aufzufinden. Diese Formen sind aber alle noch nicht genügend untersucht.

238. *Carchesium* Ehrbg.

Reichverzweigte Colonien bildend durch fortgesetzte dichotomische (später etwas unregelmässige) Theilung der Stiele. Dabei setzt stets einer der Theilsprösslinge den alten Stielsmuskel fort, während der andere einen neuen bildet. Es hängen so die Muskeln der Individuen nicht alle mit einander zusammen. Thiere nach Bau und Grösse gleich. Im Bau wie bei *Vorticella*.

C. polypinum (L.). (Fig. 238.) Stiele nicht geringelt. Colonien gross, bis zu mehreren hundert Individuen. Höhe der Colonie bis 3 mm. Länge der Thiere bis 60 μ . Stehendes Wasser; häufig; bildet oft auf Wasserpflanzen schimmelartige Ueberzüge.

C. Epistylis Cl. u. L. Stiel unterhalb jeder Verzweigung mit einer ringförmigen Auftreibung. Colonien klein, aus fünf bis sechs Individuen. Diese sind schlanker als bei der vorigen Art. Auf den Gehäusen von Phryganidenlarven etc. Bis 50 μ lang.

239. *Zoothamnium Ehrbg.*

Colonien bildend. Hauptcharakter ist, dass bei der Theilung der Individuen der Muskel mit getheilt wird, so dass alle Muskeln mit einander zusammenhängen. In den Colonien tritt ein Hauptstamm meist deutlich hervor, dieser setzt sich gerade oder zickzackförmig fort und trägt Aeste I. Ordnung. Bisweilen ist der Hauptstamm stark verkürzt, so dass die Aeste I. Ordnung alle nahezu von einem Punkte entspringen. Sie tragen dann Aeste II. Ordnung. Bei manchen Arten kommen zwischen den normalen Thieren sehr grosse Individuen (Makrogonidien) vor (gewöhnlich am Ursprung der Aeste I. Ordnung). Bau der gewöhnlichen Individuen wie bei Vorticella.

Z. arbuscula Ehrbg. Colonien ansehnlich, gewöhnlich mit einem starken Stamm festsitzend, von welchem auf gleicher Höhe eine grössere Anzahl Aeste entspringen. Die normalen Individuen schlank glockenförmig bis 55 μ lang. Höhe der Colonie bis 8 mm. Stehendes Wasser; auch marin.

Z. affine Stein. Colonien klein, alle Thiere, soweit bekannt, gleich. Stiele in gestrecktem Zustande theils glatt, theils queringelt; im contrahirten Zustande stets geringelt, fast halb so dick als der Querdurchmesser des Thieres. Diese ziemlich gedrungen, nach vorn kaum erweitert; bis 80 μ lang. Auf den Beinen von Gammarus pulex.

240. *Glossatella Bütschli.*

Im allgemeinen Aussehen wie Vorticella. Mit dem kurz stielförmig ausgezogenen Hinterende festsitzend. Hauptcharakter die bedeutende Entwicklung der undulirenden Membran, welche ausgestreckt fast die Länge des Körpers erreicht und in der Peristomrinne fast einen ganzen Umgang beschreibt.

G. tintinnabulum Kent. (Spirochona tint. Kent.) (Fig. 239.) Mit den Charakteren der Gattung. Länge 40 μ . Auf der Haut von jungen Tritonenlarven.

241. *Epistylis Ehrbg.*

Colonien bildend. Die Einzelindividuen stehen gewöhnlich alle etwa auf gleicher Höhe. Mit steifem, verästelttem Gerüst, das keinen Muskel enthält. Thiere schlank bis breiter glockenförmig, meist mit deutlich geringelter Cuticula.

E. umbellaria (L.) [E. flavicans Ehrbg.]. Thiere gross, breit glockenförmig. Adorale Spirale mit $4\frac{1}{2}$ Umgängen. Protoplasma gelblich gefärbt. Stiele glatt, bei jüngeren Colonien kurzästig und steif, bei älteren mit langen, schlaffen Aesten (= *E. grandis Ehrbg.*). Bei dieser Art finden sich manchmal, paarweise zusammenliegend, echte Nesselkapseln. Länge der Thiere bis 140 μ . Höhe der Stöcke bis 4 mm.

E. plicatilis Ehrbg. (Fig. 240.) Thiere schlank. Peristomwulst wenig ausgebreitet. Am Hinterende gewöhnlich mehrere Ringfalten. Stiele ohne Einschnürungen, längsgestreift. Länge der Individuen bis 120 μ . Höhe der Stöcke bis 3 mm.

E. galea Ehrbg. Oeffnung des Vestibulums zu einer kurzen, conischen Röhre ausgezogen. Stielgerüst mit ringförmigen Absätzen unter jeder Verzweigung. Länge der Individuen bis 225 μ . Höhe der Stöcke bis 4 mm. An Wasserpflanzen (*Ceratophyllum*); selten.

E. ophrydiiformis Nüsslin. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XL. p. 714. Körper sehr langgestreckt, wie bei *Ophrydium*; in kleiner Zahl auf dünnen verzweigten Stielen. Länge der Thiere bis 250 μ . Torfwasser.

Im Anschluss an *Epistylis* ist noch zu erwähnen:

Rhabdostyla Kent. Einzeln lebend, mit kurzem, nicht contractilem Stiel; dadurch und auch im Uebrigen sich an *Epistylis* anschliessend.

Möglicherweise sind die hierhergerechneten Arten überhaupt nur Jugendformen von Epistylisarten.

R. brevipes (Cl. u. L.) (*Epistylis brevipes* Cl. u. L.). Stiel sehr kurz. Im Bau des Weichkörpers mit Epistylis übereinstimmend. Ma. einfach, ellipsoidisch. Bis 90 μ lang. In Gruppen auf im Wasser lebenden Dipterenlarven.

242. *Opercularia* (Ehrbg.) Stein.

Stockbildend mit steifen, verästelten Stielen, die öfter queringelt sind. Thiere nicht glockenförmig, sondern ellipsoidisch bis eiförmig, mit verengtem Peristom. Wimperscheibe auf einem langen, dünnen Stiel. Peristomrinne nach dem geräumigen Vestibulum zu sich tief einsenkend. Ma. wurst- bis hufeisenförmig. Eine contractile Vacuole.

O. nutans (Ehrbg.) (*Epistylis nutans* Ehrbg.). (Fig. 241.) Thiere ellipsoidisch, oft scharf auf dem Stiel umgeknickt. Bis 62 μ lang. Stiele ziemlich regelmässig dichotomisch, deutlich queringelt. Colonien bis 1,5 mm. Auf Wasserpflanzen und -Thieren.

O. articulata Ehrbg. Thiere eiförmig, mit dem breiten Ende aufsitzend, adorale Spirale mit drei Umgängen. Am Hinterende gewöhnlich ein Haufen dunkler Körnchen. Stiele deutlich längsgestreift, mit spärlichen Ringeln. Länge der Individuen bis 25 μ . Höhe der Colonie bis 0,5 mm. Auf Wasserkäfern, besonders auf *Dytiscus marginalis*.

O. microstoma Stein. Kleine Colonien mit kurzen, geringelten Stielen. Individuen gedrungen birnförmig, in der Mitte eingeschnürt. Kern hakenförmig, am vorderen Ende gelappt. Länge der Individuen bis 90 μ . Auf den Endgliedern der Abdominalfüsse des Flusskrebse.

An *Opercularia* schliesst sich an:

Pyxidium Kent. Einzeln lebend, mit kurzem, steifem Stiel. In der übrigen Organisation mit *Opercularia* übereinstimmend.

P. cothurnoides Kent. Körper nach vorn und hinten verjüngt. Wimperscheibe klein, mit zwei Umgängen. Länge bis 50 μ . Auf Entomostraken (Cypris).

243. *Ophrydium* Ehrbg. Wrzesniowski, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXIX. 1877. p. 298—321.

Thiere gross, langgestreckt, zu bisweilen sehr ansehnlichen, freischwimmenden oder an Wasserpflanzen festsitzenden, kugeligen bis unregelmässigen Colonien vereinigt, die durch Verschmelzung der von den Einzelindividuen ausgeschiedenen, von dem Stiel durchzogenen Gallertröhren entstanden sind. Der hintere, ältere Theil der Röhre ist durch Ausfüllung zu einem soliden Cylinder geworden und enthält in seiner Axe den vom Hinterende des Thieres ausgehenden Stiel. Der vordere, noch hohle Theil der Röhre dient dem Thier als Wohnkammer. Gallertröhre und Stiele verzweigen sich bei den Theilungen. Der Bau des Peristoms stimmt mit den bei den Vorticellen vorhandenen Einrichtungen im Wesentlichen überein. Die Wimperscheibe ist stark über den Peristomeingang hervorgewölbt, der Pharynx sehr lang. Die contractile Vacuole liegt ungefähr um ein Drittel der Gesamtlänge hinter dem Vorderende und mündet durch einen langen Gang in das Vestibulum ein. Ma. lang, bandförmig, Thiere meist durch Zoochlorellen grün gefärbt.

O. versatile O. F. Müll. (Fig. 242 a—c.) Gewöhnlich Zoochlorellen enthaltend. Colonien bis 15 cm Durchmesser erreichend, ursprünglich an Wasserpflanzen festsitzend, später aber oft losgelöst und freischwimmend. Die Thiere in gestrecktem Zustande bis 700 μ lang. In Teichen und Seen, da und dort.

O. Eichhorni Ehrbg. Colonien klein, meist halbkugelförmig, auf Wasserpflanzen festsitzend. Thiere bis 500 μ . Stets ohne Zoochlorellen. Stehendes Wasser.

244. *Cothurnia* (Ehrbg.) Clap. u. L. (einschl. *Vaginicola* Ehrbg. p. p. *Thuricola* Kent. *Pyxicola* Kent. *Pachycola* Kent.).

Hülsenbewohner. Die Thiere zeigen den typischen Bau, sind im ausgestreckten Zustande schlank, hinten allmählich verschmälert und meist sehr contractil. Kern bandförmig. Die Hülsen bestehen aus einer chitinartigen Substanz; sie sind entweder glasartig hell oder gelblich bis bräunlich bis dunkelbraun gefärbt; das letztere besonders bei älteren Exemplaren. Die Gestalt der Hülsen ist cylindrisch bis gestreckt vasenförmig oder eiförmig. Das Vorderende

der Hülse ist meist quer abgestutzt oder auch etwas ausgebogen. Das Hinterende abgerundet oder verbreitert, ohne oder mit kürzerem oder längerem, glattem, drehrundem Stiel an Wasserpflanzen, Thieren etc. festgeheftet. Der Eingang der Hülse kann entweder durch paarige, in der Hülse selbst festsitzende Klappen oder durch eine unter dem Peristomrand gelegene kropfartige Auftreibung des Körpers verschlossen werden. Doch kann diese Einrichtung bei derselben Art bald fehlen, bald vorhanden sein, so dass es nicht begründet erscheint, mit Kent diese Verhältnisse sogar zur Unterscheidung von Gattungen zu benutzen.

C. crystallina Ehrbg. (Fig. 243.) Hülse meist glasartig durchsichtig, cylindrisch, mit abgerundetem Hinterende, in der Jugend meist mit kurzem Stielchen, später ungestielt. Hinten manchmal etwas bauchig erweitert, Vorderende abgestutzt. Im Hals der Hülse manchmal paarige Klappen. Zuweilen Zoochlorellen enthaltend. Länge der Hülse 280 μ . An Wasserpflanzen, besonders an Algen.

C. affinis Kent. Hülse kelchförmig, mit etwas schiefgestelltem Hals. Mit kurzem Stiel. Mit rundlichem Deckel unter dem Peristom. Länge der Hülse 84 μ . Sumpfwasser.

C. cothurnoides (Kent) (*Pachytrocha* Kent.). Thier und Hülse wie bei der vorigen Art, unter dem Peristomrand eine wulstförmige, dicke Hervorragung. Länge der Hülse 50 μ . Stehendes Wasser.

245. *Cothurniopsis* Entz. Mitth. d. zool. Stat. Neapel. Bd. V. 1884. p. 426.

Aehnlich der vorhergehenden Gattung. Jedoch sind die Stiele dick, gegen das untere Ende sich verjüngend, meist etwas gekrümmt, stets tief queringelt, im Innern deutlich längsgestreift. Der Kern der Thiere ist kurz hufeisen-, nieren- oder eiförmig. Alle hierher gezählten Arten leben commensalistisch auf Wasserthieren.

C. astaci (Stein). (Fig. 244.) Hülse becherförmig, nach vorn schwach erweitert. Länge der Hülse bis 90 μ . Besonders auf den Abdominalfüßen des Flusskrebses.

C. vaga (Schrk.) (*C. imberbis* Ehrbg.) Ähnlich der vorigen. Mundrand nicht erweitert. Länge der Hülse bis 100 μ . Auf Cyclopsarten gewöhnlich ohne Deckel; auf Gammarus mit Deckel beobachtet.

C. Sieboldi (Stein). Hülse plattgedrückt, nach oben erweitert und an den beiden schmalen Seiten in je einen ohrförmigen Fortsatz ausgezogen. Länge der Hülse 130 μ . Auf dem Flusskrebs, besonders auf den Kiemen desselben.

246. *Vaginicola* (Ehrbg.) Clap. u. L.

Thier wie bei *Cothurnia*. Hülse flachgedrückt, ohne Stiel, der ganzen Länge nach der Unterlage aufliegend. In der Jugend glashell, im Alter bräunlich.

V. decumbens Ehrbg. (Fig. 245.) Hülse im Umriss etwa oval; gewöhnlich ohne Hals. Länge der Hülse 90 μ . Auf Wasserpflanzen und Thieren; besonders auf Planorbisarten.

Nach Stein soll die Hülse einen kurzen, halsartigen Fortsatz haben; solche Formen würden zu der folgenden Art hinführen.

V. longicollis (Kent). Hülse mit ansehnlichem, von der Unterlage erhobenem Halse. Länge der Hülse 130 μ . An Wasserpflanzen.

3. Unter-Fam. *Lagenophryina*.

247. *Lagenophrys* Stein. Plate, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XLIII. 1886. p. 211, und Zool. Jahrb. Bd. III. 1888.

Hülse flachgedrückt, kreisrundlich bis herzförmig, farblos. Mit einer Seite der Unterlage angeheftet. Mündung der Hülse mit zwei Klappen, die beim Zurückschnellen des Thieres die Oeffnung schliessen, oder mit ringartigem, aus einzelnen Stücken zusammengesetzt erscheinendem Rand. Thier nicht mit dem stielartig ausgezogenen Hinterende in der Hülse festsitzend, sondern mit dem ganzen Peristomwulst dem Mündungsrande der Hülse angeheftet. Die Unterseite des Thieres entspricht nicht wie bei *Vaginicola* einer Seitenfläche, sondern der Saugscheibe von *Trichodina*. Wimperscheibe sehr klein, wie bei

Opercularia. Kern strang- bis hufeisenförmig. Vermehrung durch schiefe Längstheilung und Knospenbildung.

L. vaginicola Stein. Hülse gestreckt herzförmig. Die angewachsene Seite flach, die freie stark gewölbt. Das verbreiterte Vorderende trägt in einer leichten Einsenkung die rundliche, von zwei seitlichen, beim Zusammenschnellen des Thieres dachartig sich zusammenneigenden Klappen überragte Oeffnung. Länge der Hülse 70 μ . Auf Cyclopsarten.

L. ampulla Stein. (Fig. 246.) Hülse fast kreisrund, planconvex. Mündung seitlich, etwas nach oben gekehrt, von einem kurzen Rand umgeben, der in mehrere, nach aussen umgerollte Stücke zertheilt ist, so dass das Ganze wie ein gegliederter Ring aussieht. Durchmesser der Hülse 70 μ . Auf den Kiemenblättern des Flohkrebse (Gammarus pulex L.).

Auf den Kiemenblättern der Wasserassel (*Asellus aquaticus* L.) finden sich *L. aselli* Plate 1888 und *L. aperta* Plate 1888, und zwar die erstere auf der Unterseite, die letztere auf der Oberseite derselben.

II. Unter-Klasse. Suctoria.

Von den umfassenderen Werken besonders: Stein, F., Die Infusionsthier auf ihre Entwicklung untersucht. Leipzig 1854. Claparède und Lachmann, Études sur les infusoires et les rhizopodes. 1858—1861. Kent, S., A manual of the infusoria. London. Vol. II. 1881—1882. Ferner: Bütschli, O., Ueber die Entstehung des Schwärmsprösslings von *Podophrya quadripartita*. Jen. Zeitschr. f. Naturw. X. 1876. p. 287—309. Maupas, E., Contribution à l'étude des Acinétiens. Arch. zool. exp. gén. t. IX. 1881. p. 209—368.

Die Suctorien entbehren im erwachsenen Zustande fast stets¹⁾ der für die Ciliaten in ihren verschiedenen Ausbildungen so charakteristischen Bewegungsorgane, der Wimpern. Sie sitzen mit wenigen Ausnahmen auf der Unterlage fest und wo dies nicht der Fall ist (*Sphaerophrya*, *Podophrya* zum Theil), fehlt ihnen doch in Folge des Mangels der Wimpern oder anderer Bewegungsorgane die Fähigkeit zur activen Bewegung. Auch die Organe zum Nahrungserwerb und zur Aufnahme der Nahrung sind ganz andere als bei den Ciliaten. Eine Mundöffnung, die bei diesen nur selten (Opaliniden) vermisst wird, geht den Suctorien stets ab. Dafür besitzen sie meist in grösserer oder sehr grosser Zahl eigenthümlich gebaute Tentakel, die zum Einfangen, Festhalten und Aussaugen der Nahrung, welche fast ausschliesslich aus ciliaten Infusionsthieren besteht, dienen.

Bemerkenswerthe Unterschiede gegen die Ciliaten zeigen auch die Vermehrungsvorgänge der Suctorien. Eine einfache Zweitheilung, die zur Entstehung von zwei unter sich und mit dem Mutterthiere in allen wesentlichen Punkten gleichen Sprösslingen führt, findet sich nur bei der schon erwähnten, durch den bleibenden Besitz von Wimpern ausgezeichneten Gattung *Hypocoma*. Wo sonst die Vermehrung durch gleichhälftige Theilung stattfindet sind die beiden Tochterindividuen dadurch von einander verschieden, dass das eine unter Einziehung der Tentakel und Ausbildung von Wimpern zum freibeweglichen Schwärmer wird, um erst später sich wieder in die gewöhnliche Form zu verwandeln. Der am häufigsten vorkommende Vermehrungsvorgang ist jedoch die Knospung, wobei die in Einzahl oder Mehrzahl entstehenden Schwärmer nicht nur durch die Bewimperung, sondern auch durch bedeutend geringere Grösse und in ihrer Organisation von dem Mutterthiere sich unterscheiden. Das Genauere siehe p. 125.

Die äussere Erscheinung der Suctorien wird, abgesehen von der wechselnden Gestalt des Körpers, hauptsächlich durch Ausbildung, Zahl und Anordnung der Tentakel, ferner durch die Entwicklung eines häufig vorkommenden Stieles, eines Gehäuses, oder beider zusammen bedingt.

Verhältnissmässig selten ist der Körper kugelig, mit allseitig gleichmässig vertheilten Tentakeln (*Sphaerophrya*, *Podophrya*). Meist ist eine Hauptaxe leicht zu erkennen. Der Körper ist dann in dieser häufig in die Länge gestreckt, seltener verkürzt (*Solenophrya crassa*, *Dendrocometes*).

¹⁾ Nur die marine Gattung *Hypocoma* besitzt auch im erwachsenen Zustande Wimpern. *Dendrocometes* und *Stylocometes* gehen gelegentlich unter Einziehung der Tentakel und Entwicklung von Wimpern aus dem festsitzenden in den freischwimmenden Zustand über. Dasselbe ist auch für gewisse *Sphaerophrya*- und *Podophrya*-Arten beobachtet worden.

Im ersteren Fall ist dann das Hinterende gewöhnlich verjüngt, das Vorderende verbreitert; sehr oft ist der Körper stark zusammengedrückt.

Die Zahl der Tentakel ist sehr wechselnd. Selten ist einer vorhanden (*Rhyncheta*), ebenso selten nur einige wenige (*Urnulla*). Meist dagegen finden sich Tentakel in grosser Zahl. Sie sind dann entweder gleichmässig um den etwa kugeligen Körper vertheilt (*Sphaerophrya*) oder am Rande des scheibenförmigen (stark seitlich zusammengedrückten) Körpers angeordnet (*Tokophrya Steini*), oder über die Vorderfläche des etwa halbkugeligen bis kegelförmigen Körpers gleichmässig verbreitet (*Stylocometes*). Gewöhnlich jedoch sind die Tentakel zu einzelnen Bündeln zusammengruppirt, die dann in wechselnder Zahl auf dem Körper in verschiedener Weise angeordnet sein können. Zwei Tentakelbüschel an den vorderen Ecken des in der Seitenansicht etwa dreiseitigen Körpers finden sich bei *Tokophrya cyclopum*, *Acineta grandis* u. A., vier solche auf knopfförmigen Erhebungen an den vorderen Ecken des etwa pyramidalen Körpers bei *Tokophrya quadripartita*. Sechs Tentakelbüschel trägt die Vorderfläche von *Metacineta mystacina*. Noch mehr, bis sehr zahlreiche zeichnen gewisse *Trichophrya*-Arten und die Gattung *Dendrosoma* aus. Bei *Trichophrya epistylidis* ist der Körper häufig in knopfförmige bis etwas längere Fortsätze ausgezogen, auf denen die Tentakelbüschel sitzen. Dadurch kommen schon Einrichtungen zu Stande, die ihre höchste Ausbildung dann bei *Dendrosoma* erreichen, wo der sehr ansehnliche Körper zu einem frei von der Unterlippe sich erhebenden, strauchförmigen Gebilde wird. Die einzelnen Stämme des Strauches verzweigen sich und jeder Zweig endigt mit einer ein Tentakelbüschel tragenden knopfartigen Anschwellung (vgl. Fig. 257).¹⁾ In der gleichen Weise sind auch die sogenannten Arme von *Dendrocometes* aufzufassen, welche auf ihren Enden dann die eigentlichen Tentakel in kleinen Gruppen tragen.

Stiele und Gehäuse sind ähnlich gebaut wie bei den nicht contractilen Vorticellidinen (*Epistylis* und *Cothurnia*). Sie bestehen aus einer chitinartigen Substanz und sind meist ganz hyalin. Die Stiele lassen eine Rinden- und Marksicht unterscheiden. Ein Stielmuskel ist nicht vorhanden. Oft werden die Stiele recht dick. Nicht selten nehmen sie von hinten nach vorn an Umfang bedeutend zu (z. B. *Tokophrya Steini*). Die Gehäuse sind schüsselförmig (*Solenophrya crassa*), länger gezogen hülsenförmig, oder kelchförmig und dann meist, wie der Thierkörper, stark zusammengedrückt (*Acineta*). Für die besonderen Verhältnisse von *Metacineta* vergleiche den speciellen Theil. Die Gehäuse sitzen der Unterlage entweder direct oder mittelst eines Stieles auf. Ueber die noch nicht vollständig aufgeklärten Beziehungen zwischen Gehäuse und Stiel vgl. Bütschli, Protozoa p. 1883 fgd.

Der Bau des Plasmakörpers zeigt im Wesentlichen dieselben Verhältnisse wie bei den Ciliaten. Allerdings scheint die bei diesen häufig beobachtete hohe Differenzirung der Schichten des Ektoplasmas gewöhnlich nicht vorzukommen. Das Entoplasma ist bei gut genährten Thieren von glänzenden Körnchen ganz erfüllt, so dass die Thiere recht undurchsichtig werden.

Ein besonderes Interesse beansprucht der feinere Bau der Tentakel. Es giebt verschiedene Arten von Tentakeln, die aber z. Th. durcheinander bei derselben Art vorkommen können. Am verbreitetsten sind die sog. Saugtentakel. Dies sind kürzere oder längere, in ihrer ganzen Ausdehnung gleich dicke, fadenartige Gebilde, die am freien Ende einfach abgerundet, oder noch häufiger mit einer deutlichen knopfförmigen Anschwellung versehen sind. Etwas anders gestaltet sind die bei *Dendrocometes* und *Stylocometes* sich findenden dornförmigen Tentakel. Es sind kürzere oder längere, allmählich kegelförmig verjüngte und am Ende quer abgestutzte Gebilde. Die dritte Form der Tentakel sind die Greiftentakel, verhältnissmässig lange und nach dem Ende zu allmählich sich zuspitzende Gebilde, die eine gewisse Aehnlichkeit mit den Pseudopodien von *Actinophrys* u. A. haben. Sie sind bei Süsswasserformen bis jetzt noch nicht beobachtet worden. (Mit geknöpften Tentakeln untermischt finden sie sich bei den marinen Gattungen *Ephelota* und *Podocyathus*.)

Die Tentakel werden ihrer ganzen Länge nach von einem feinen Kanal durchzogen, der am freien Ende derselben offen ist und sich oft noch eine ansehnliche Strecke in das Körperplasma hinein

¹⁾ Früher betrachtete man diese eigenthümlich gestalteten Individuen als Colonien.

verfolgen lässt. Bei feinen Tentakeln sind diese Verhältnisse schwer zu beobachten, dagegen gelingt dies leicht bei *Dendrocometes* und *Stylocometes*, ferner bei manchen anderen Formen, die verhältnissmässig dicke Tentakel besitzen. Gewöhnlich machen die Tentakel den Eindruck von recht starren Gebilden. Trotzdem beobachtet man gewisse Bewegungserscheinungen regelmässig an denselben. Sie können allgemein eingezogen und wieder ausgestülpt werden. Ferner machen sie langsame Drehungen um den Ursprungspunkt; auch Krümmungen der Länge nach kommen vor.

Die Tentakel sind, wie schon bemerkt, Organe zum Einfangen der Beute und zur Nahrungsaufnahme. Wenn Ciliaten — dies sind die gewöhnlichen Beutethiere — mit den Tentakeln in Berührung kommen, so bleiben sie an denselben hängen. Die Tentakel müssen also eine gewisse klebrige Beschaffenheit besitzen. Vielleicht üben sie auch eine direct giftige — lähmende — Wirkung auf die Beute aus, wie dies auch für die Pseudopodien der Heliozoen angegeben wird. Das Plasma der Beutethiere wird dann durch den Tentakelkanal in continuirlichem Strome in den Körper der Suctorie übergeführt. Was für Kräfte dies bewirken, ist noch nicht aufgeklärt.

Die contractilen Vacuolen verhalten sich wie bei den einfacheren Ciliaten. Sie kommen bei verschiedenen Arten in wechselnder Zahl vor. Sie entstehen durch den Zusammenfluss einer Anzahl von kleinen Vacuolen (rosettenförmiger Typus). Ein ausführender Kanal ist da und dort nachgewiesen.

Bei allen Suctorien ist ein ansehnlicher Kern leicht nachweisbar, der wie der Makronucleus der Ciliaten in verschiedener Gestalt auftreten kann (vgl. den speciellen Theil). In verhältnissmässig wenigen Fällen ist neben diesem Makronucleus auch ein Mikronucleus nachgewiesen. Man darf wohl mit Bütschli annehmen, dass der Mikronucleus bei den Suctorien, wie bei den Ciliaten, eine allgemein verbreitete Einrichtung ist. Es ist darum im speciellen Theil der lang bekannte, grosse Kern allgemein als Makronucleus bezeichnet. Wo ein Mikronucleus sicher nachgewiesen ist, ist dies besonders angegeben.

Schon oben wurde darauf hingewiesen, dass die Vermehrung der Suctorien in anderer Weise stattfindet, als bei den Ciliaten, und hervorgehoben, dass nur ganz ausnahmsweise die beiden, durch eine einfache Theilung entstehenden Sprösslinge unter einander und mit dem Mutterthiere gleich sind. In anderen, auch nicht gerade häufigen Fällen sind die beiden aus einer Theilung resultirenden Sprösslinge zwar der Grösse nach einander gleich, in ihrer Organisation aber verschieden. Der eine (hintere) behält die Suctorienorganisation (Tentakel; Mangel der Wimpern) bei, der andere (vordere) aber zieht die Tentakel ein¹⁾, entwickelt Cilien, nimmt eine für die einzelne Art charakteristische, aber von der des erwachsenen Thieres abweichende Gestalt an; er wird zum freibeweglichen Schwärmer. Diese Fortpflanzungsart — gleichhälftige freie Theilung — beobachtet man bei *Sphaerophrya* z. Th. (Fig. 250 b) und *Podophrya*.

Unter den parasitischen Sphaerophryen lassen sich bei derselben Art nach einander gleichhälftige und ungleichhälftige Theilung beobachten. Auch bei *Urnula* und *Metacineta* (Fig. 249 a) kommt gleichhälftige oder fast gleichhälftige Theilung vor.

Der verbreitetste Vermehrungsvorgang jedoch ist die Knospung, und zwar kann dieselbe eine äussere oder eine innere sein. Der erstere Vorgang ist hauptsächlich bei der marinen Gattung *Ephelota* beobachtet. Bei der Mehrzahl der Formen jedoch ist die Knospung eine innere. Der Process verläuft dann so, dass, von der Oberfläche des Körpers ausgehend, sich eine Einsenkung bildet, die, nach und nach tiefer eindringend, einen Theil des Plasmas aus dem Körper gewissermaassen herauschneidet (Fig. 253). Diese herausgeschälte Parthie wird zum Schwärmer, indem contractile Vacuolen und Cilien gebildet werden und ein später sich abschnürender Fortsatz des Makronucleus in sie eintritt. Meist wird ein solcher Schwärmer gebildet, in manchen Fällen entstehen auch mehrere. Sie schwärmen dann aus dem Mutterthier aus, um sich irgendwo anders festzusetzen und unter Verlust der Wimpern und Ausbildung der Tentakel, ev. Abscheidung von Stiel und Gehäuse in den ausgebildeten Zustand überzugehen.

¹⁾ Die Schwärmer der parasitischen Sphaerophryen besitzen Tentakel.

In den meisten Fällen besitzen die Schwärmer einen mehr oder weniger breiten Ciliengürtel (sie sind peritrich) und es lässt sich zeigen, dass dieser Gürtel so orientirt ist, dass er durch den vorderen und hinteren Pol geht. Auf das Genauere kann hier nicht eingegangen werden. Vergl. Bütschli, Protozoa p. 1903 fig.

Wie die meisten Protozoen, so haben auch die Suctorien die Fähigkeit, sich zu encystiren. Es sind bis jetzt erst von wenigen Arten die Cysten bekannt geworden, und diese sind recht charakteristisch. Ihre Gestalt ist im Ganzen ellipsoidisch, dabei trägt die Membran eine Anzahl oft weit vorspringender Querreifen.

Was endlich das Vorkommen und die Lebensweise betrifft, so sind die freilebenden Sphaerophryen und Podophryen ziemlich verbreitet und finden sich an den verschiedensten Plätzen, gelegentlich auch in Infusionen. Die grosse Mehrzahl der Suctorien ist auf der Unterlage befestigt. Diese finden sich besonders an Algen, aber auch an anderen Wasserpflanzen (Lemnawurzeln sind z. B. ein ausgezeichneter Fundort), sehr häufig aber auch auf der Oberfläche von verschiedenen Wasserthieren, Crustaceen, Wasserinsecten, im Wasser lebenden Insectenlarven, auf den Stielgerüsten verschiedener Vorticellinen. Einige Arten bewohnen bestimmte Thiere und auf diesen wieder bestimmte Plätze, wie z. B. *Dendrocometes* die Kiemenblätter von *Gammarus pulex* und *Stylocometes* die von *Asellus aquaticus*. Andere sind in Betreff ihres Wohnsitzes weniger wählerisch. Verschiedene Sphaerophryen und Endosphaeren leben parasitisch in Ciliaten.

- | | |
|---|--|
| 1. Ohne Gehäuse oder Stiel ¹⁾ | 2. |
| Mit gestieltem oder ungestieltem Gehäuse oder mit Stiel ohne Gehäuse | 5. |
| 2. Ektoparasitisch auf den Kiemenblättern von <i>Gammarus</i> oder <i>Asellus</i> | 3. |
| Freilebend oder ektoparasitisch auf anderen Thieren oder entoparasitisch in Ciliaten | 4. |
| 3. Auf <i>Gammarus</i> . Scheibenförmig mit mehrfach verästelten Armen | 258. <i>Dendrocometes</i> Stein. |
| Auf <i>Asellus</i> . Scheibenförmig, mit fingerförmigen Tentakeln | 259. <i>Stylocometes</i> Stein. |
| 4. Länglich, mit einem die dreifache Körperlänge erreichenden Tentakel, auf <i>Cyclops coronatus</i> | 248. <i>Rhyncheta</i> Zenker. |
| Kugelig, klein, Tentakel allseitig, frei oder endoparasitisch in verschiedenen Ciliaten | 251. <i>Sphaerophrya</i> Clap. u. L. |
| Scheibenförmig; rundlich bis unregelmässig; Tentakel in Büscheln | 256. <i>Trichophrya</i> Clap. u. L. |
| Strauchförmig, von kriechenden Stolonen sich erhebend. Gross bis 2,4 mm | 257. <i>Dendrosoma</i> Ehrbg. |
| 5. Mit Stiel, ohne Gehäuse | 6. |
| Mit ungestieltem oder gestieltem Gehäuse | 7. |
| 6. Tentakel allseitig an dem kugeligen Körper. Vermehrung durch äussere Knospung (Stiel oft fehlend!) | 252. <i>Podophrya</i> (Ehrbg.) Bütschli. |
| Stets gestielt. Vermehrung endogen | 253. <i>Tokophrya</i> Bütschli. |
| 7. Gehäuse birnförmig, nach vorn verengt, hinten in eine kurze Spitze ausgezogen und damit festsitzend. Mit zwei bis fünf fadenförmigen Tentakeln | 249. <i>Urnula</i> Clap. u. L. |
| Gehäuse nach hinten lang stielartig ausgezogen. Zahlreiche Tentakel in Büscheln | 250. <i>Metacineta</i> Bütschli. |
| Gehäuse mit längerem oder kürzerem, scharf abgesetztem Stiel | 254. <i>Acineta</i> (Ehrbg.) Bütschli. |
| Gehäuse ohne Stiel, schüsselförmig bis umgekehrt kegelförmig | 255. <i>Solenophrya</i> Clap. u. L. |

1. Fam. *Urnulina*.

248. *Rhyncheta* Zenker. (Arch. f. mikr. Anat. Bd. II. p. 345.)

Gestalt etwa cylindrisch. Mit breiter Basis festsitzend. Vorderende in einen, im ausgestreckten Zustande etwa die dreifache Körperlänge erreichenden rüsselartigen, lebhaft beweglichen Tentakel ausgezogen. Mit dicker Pellicula.

R. cyclopum Zenker. (Fig. 247.) Ma. ellipsoidisch, etwa central. Eine contractile Vacuole an der Basis des Tentakels. Länge ohne den Tentakel etwa 90 μ . An der Bauchseite der Brustsegmente von *Cyclops coronatus* Claus.

249. *Urnula* Clap. u. L. Wrzesniowski, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXIX. 1877. p. 267.

Mit einer hyalinen, etwa birnförmigen, nach vorn verengten, seitlich etwas comprimierten Hülse, die hinten in eine kurze Spitze ausgezogen ist, womit sie an den Stielen

¹⁾ Bei *Podophrya* unterbleibt die Bildung des Stieles oft lange Zeit.

von Epistylisarten festsetzt. Die Oeffnung der Hülse am vorderen, verschmälerten Ende ist von dreieckiger Gestalt. Thier die Hülse nicht ganz ausfüllend, ellipsoidisch mit zwei bis fünf fadenförmigen, lebhaft sich bewegenden (nach Engelmann, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. IX. 1861. p. 371, geknöpften) Tentakeln.

U. epistylidis Clap. u. L. (Fig. 248.) Mit den Charakteren der Gattung. Ma. einfach. Eine bis mehrere contractile Vacuolen. Länge der Hülse bis 130 μ . Besonders auf den Stielen von Epistylisstöckchen.

2. Fam. *Metacinetina*.

250. *Metacineteta* Bütschli.

Mit drehrundem, lang trichterförmigem, vorn angeschwollenem Gehäuse, das mit dem spitzen Ende festsetzt. Der stielartige Theil des Gehäuses ist seiner ganzen Länge nach hohl. Am freien Vorderende des Gehäuses sechs radiär angeordnete Spalten für den Durchtritt der Tentakel; z. Th. sollen diese Spalten zu einer centralen Oeffnung zusammenfließen. Vermehrung durch freie Knospung der Schwärmer wahrscheinlich holotrich.

M. mystacina (Ehrbg.). (Fig. 249) Mit den Charakteren der Gattung. Ma. einfach central; Mi. nachgewiesen; eine contractile Vacuole. Länge bis 64 μ . Auf Algen.

3. Fam. *Podophryina*.

251. *Sphaerophrya* Clap. u. L.

Stets ungestielt. Von etwa kugelförmiger Gestalt, ringsum mit geknöpften Tentakeln besetzt. Vermehrung durch gleichhälftige oder etwas ungleiche Theilung, oder äussere Knospung. Schwärmer ellipsoidisch, an dem einen Ende bewimpert, oder in der Mitte mit einem Wimpergürtel (angeblich auch z. Th. total bewimpert). Bei den Sphaerophryen aus Paramaecium ist ein Mi. nachgewiesen.

S. magna Maupas. (Fig. 250.) Tentakel etwa von Körperlänge. Eine bis zwei contractile Vacuolen. Durchmesser 35—50 μ . Der durch gleichhälftige Theilung entstehende Schwärmer ellipsoidisch, an dem bei der Bewegung vorderen Pol bewimpert. Freilebend in Sumpfwasser und Infusionen.

S. pusilla Clap. u. L. Durchmesser etwa 15 μ . Mit wenigen, kurzen, geknöpften Tentakeln. Von den Entdeckern frei im Wasser und ektoparasitisch an Oxytrichinen beobachtet.

Nächst verwandt, möglicherweise sogar nur Varietäten dieser Art sind die in verschiedenen Ciliaten vorkommenden entoparasitischen Sphaerophryen. Sie sind bekannt aus *Stylonychia mytilus*, *Urostyla grandis*, *Paramaecium bursaria*, *aurelia* u. A. Sie vermehren sich durch gleichhälftige oder ungleiche Theilung (Knospung). Die Schwärmer treten aus. Sie sind wahrscheinlich bewimpert wie die Schwärmer von Podophrya. Sobald sie das Wohnthier verlassen, werden die Tentakel ausgestreckt.

S. stentoris Maupas. Siehe besonders Stein, Org. II. In Stentoren, besonders *Stentor Roeseli*. Die Schwärmer etwa cylindrisch an beiden Polen gerundet, in der Mitte mit einer oder zwei Einschnürungen, am Vorderende eine Anzahl (7—9) kurze, geknöpfte Tentakel, an der hinteren Körperhälfte von einem Wimperkranz umzogen. Ma. im hinteren Körperabschnitt, davor zwei contractile Vacuolen. Länge der Schwärmer 35 μ .

Endosphaera Engelmann. Wie *Sphaerophrya*. Entoparasitisch in Vorticellidinen. Knospung endogen. Schwärmer mit vorderem oder mittlerem Ciliengürtel, ohne Tentakel.

252. *Podophrya* (Ehrbg.) Bütschli. Maupas 1881.

Kugelig, mit allseitigen, geknöpften, z. Th. sehr langen Tentakeln. Mit sehr kurzem oder auch etwas längerem Stiel (von Wichtigkeit, dass besonders bei *P. libera* die Stielbildung selten auftritt). Vermehrung durch gleiche oder fast gleiche Theilung, wobei der vordere Abschnitt zu dem mit breitem Wimpergürtel versehenen Schwärmer wird.

P. fixa Ehrbg. (Fig. 251.) Etwa kugelig, mit allseitigen, geknöpften Tentakeln, die etwa so lang als der Durchmesser des Körpers sind. Auf kurzem Stiel (häufig sich loslösend und dann frei, ungestielt). Ma. fast kugelig. Mi. nachgewiesen. Durchmesser etwa 50 μ . An Algen.

P. libera Perty. Kugelig, mit allseitigen, geknöpften Tentakeln, die im ausgestreckten Zustand etwa drei- bis viermal so lang als der Durchmesser des Körpers sind. Selten auf kurzem Stiel. Durchmesser 30—40 μ . Cysten etwa kugelig, mit stielartigem Fortsatz an einem Pol und acht äquatorialen Ringen. Stehendes Wasser.

4. Fam. *Acinetina*.

253. *Tokophrya Bütschli* (*Podophrya* e p. bei Stein, Claparède u. Lachmann u. A.).

Gestalt und Tentakelanordnung ziemlich verschieden. Stets gestielt. Hauptunterschied von *Podophrya*: die endogene Entstehung der Schwärmer.¹⁾

a) Tentakel allseitig oder auf das Vorderende beschränkt, nicht in Büscheln.

T. cothurnata (Weisse). Seitlich zusammengedrückt, im Umriss rundlich bis etwas herzförmig, auf kurzem, dickem, längsgestreiftem Stiel. Tentakel allseitig am Rande, etwa doppelt so lang als der Durchmesser des Körpers. Ma. hufeisenförmig. Mi. nachgewiesen. Mehrere contractile Vacuolen unter der Oberfläche, längs der Schmalseite. Länge ohne Stiel 100 μ . An Wasserlinsen etc.

T. ferrum equinum (Ehrbg.). Ähnlich der vorhergehenden, jedoch der Stiel kurz und fast ebenso breit wie die grösste Breite des Körpers, stark in den Körper einspringend. Ma. hufeisenförmig. Zahlreiche contractile Vacuolen längs des Vorderrandes. Breitendurchmesser des Körpers etwa gleich der Länge incl. des Stieles 200 μ . Auf *Hydrophilus piceus*.

T. Steini (Clap. u. L.). (Fig. 252.) Körper plattgedrückt, im Umriss birnförmig, nach hinten verschmälert. Tentakel längs des ganzen Randes. Stiel etwa von Körperlänge, gegen die Vereinigungsstelle mit dem Körper stark verdickt (Gestalt also kegelförmig), deutlich längsgestreift. Ma. verzweigt. Zahlreiche contractile Vacuolen unter der Oberfläche. Länge des Körpers etwa 200 μ , jedoch auch mehr. Stiel ebensolang. Auf Wasserkäfern.

b) Tentakel in Büscheln, welche über die ganze Körperoberfläche vertheilt stehen.

T. astaci (Clap. u. L.). (Stein 1854. p. 234.) Körper plattgedrückt, im Umriss rechteckig, jedoch etwas veränderlich. An den vier Ecken nicht sehr zahlreiche, geknöpfte Tentakel. Stiel umgekehrt kegelförmig, höchstens zweimal so lang als der Körper. Ma. ellipsoidisch. Mehrere contractile Vacuolen. Länge des Körpers bis 70 μ . Auf dem Flusskrebse, besonders auf den Borsten der Abdominalbeine.

T. elongata (Clap. u. L.). Körper ungefähr fünf- bis sechsmal so lang als breit, in der Mitte verdickt, nach den Enden verjüngt. Am Vorder- und Hinterende je eine Gruppe von geknöpften Tentakeln, in der Mitte des Körpers, einander gegenüberstehend, zwei Büschel solcher. Stiel kurz, cylindrisch. Ma. lang, bandförmig. Zahlreiche contractile Vacuolen. Länge 200 μ . Auf den Gehäusen von Süßwasserschnecken und Pflanzen.

c) Tentakel in einem bis vier Büscheln am Vorderende.

T. quadripartita (Clap. u. L.). (Fig. 253.) Körper umgekehrt pyramidenförmig, am freien Ende in vier knopfartige, je ein Tentakelbüschel tragende Fortsätze ausgezogen. Stiel schlank, körperlang oder länger. Kern ellipsoidisch, meist zwei contractile Vacuolen nahe dem Vorderende. Länge des Körpers bis 80 μ . Auf den Stielgerüsten von *Epistylis plicatilis*, aber auch auf den Wurzeln von *Lemna* etc.

T. cyclopum (Clap. u. L.). Schewiakoff, Bull. soc. imp. natur. Moscou 1893.) Kugelig bis birnförmig,

¹⁾ Bütschli betont gleich bei der Begründung der Gattung, dass die Zugehörigkeit mancher Arten vor der Hand nicht ganz sicher, da die Vermehrung derselben noch unbekannt ist.

häufig etwas zusammengedrückt. An dem verbreiterten Vorderende zwei Tentakelbüschel. Stiel cylindrisch, kürzer als der Körper. Ma. ellipsoidisch; demselben anliegend, oder in der Nähe ein Mi. Eine contractile Vacuole nahe dem Vorderende. Länge 15—20 μ . Auf verschiedenen Cyclopsarten, häufig in Gesellschaft mit *Trichophrya cordiformis* Schew.

T. carchesii Clap. u. L. Körper etwas unregelmässig birnförmig, mit dem verschmälerten Ende auf einem kurzen Stiele aufsitzend. Vorn seitlich ein Tentakelbüschel. Ma. ellipsoidisch. Mi. nachgewiesen. Eine contractile Vacuole. Länge des Körpers 30—70 μ . Auf den Stielen von *Carchesium polypinum*.

T. infusionum Stein. Der vordere, grössere Theil des Körpers etwa kugelig, von ihm setzt sich der hintere, nach dem Stiele zu kegelförmig sich verjüngende Abschnitt ziemlich scharf ab. Mit zwei Tentakelbüscheln. Stiel kürzer als der Körper, nach dem unteren Ende sich etwas verjüngend. Ma. ellipsoidisch, eine contractile Vacuole. Länge des Körpers 70 μ . Häufig in Infusionen.

254. *Acineta* (Ehrbg.) Bütschli. Hauptcharakter: der Besitz eines Gehäuses, welches eine Fortsetzung des schlanken, nicht verdickten Stieles darstellt und den Körper theilweise, oder vollständig umschliesst. Die Schwärmer entstehen endogen.

A. linguifera Clap. u. L. Auf dem sehr kurzen Stiel erhebt sich das stark zusammengedrückte, von der Breitseite gestreckt dreieckige Gehäuse. Der freie Rand desselben ist an den Schmalseiten tief eingeschnitten, so dass er zwei den Breitseiten entsprechende Lippen bildet. Der Körper füllt das Gehäuse ganz aus und ragt vorn etwas aus demselben vor. Der Vorderrand des Körpers ist leicht ausgeschnitten und trägt an den Ecken zwei Tentakelbüschel. Ma. lang strangförmig. Mehrere am Vorderrande liegende contractile Vacuolen. Länge 200 μ . Auf Wasserinsecten und Wasserpflanzen.

A. grandis Kent. (Fig. 254.) Stiel lang. Das Gehäuse stark zusammengedrückt, von der Breitseite dreieckig. Der Thierkörper füllt nur die vordere Hälfte des Gehäuses aus. Tentakel in zwei Büscheln auf den Ecken des Vorderrandes. Ma. hufeisenförmig. Eine etwa centrale contractile Vacuole. Länge des Gehäuses bis 40 μ . An Wasserpflanzen.

Zahlreiche Arten dieser Gastung sind marin.

255. *Solenophrya* Clap. u. L.

Gehäuse ohne Stiel, von flach schüsselförmiger bis kegelförmiger Gestalt. Tentakeln in einem oder zahlreichen Büscheln.

S. crassa Clap. u. L. (Fig. 255.) Gehäuse oval, niedrig schüsselförmig; gelblich gefärbt. Tentakeln in mehreren Bündeln. Der längere Durchmesser 160 μ . An den Wurzeln von Wasserlinsen etc.

S. notonectae (Clap. u. L.) (*Acineta*). Gehäuse umgekehrt kegelförmig, ganz von dem grünlich gelben Körper ausgefüllt. Zwei Bündel von Tentakeln auf unansehnlichen Erhebungen. Ma. ellipsoidisch. Länge des Gehäuses 140 μ . Zwischen den Haaren von *Notonecta glauca*.

5. Fam. *Dendrosomina*.

256. *Trichophrya* Clap. u. L.

Ohne Stiel und Gehäuse. Gestalt wechselnd. Im Allgemeinen etwas plattgedrückt scheibenförmig, rundlich bis länglich, am Rande oft in knopfförmige oder etwas verlängerte, die Tentakelbüschel tragende Fortsätze ausgezogen. Knospung endogen.

T. epistylidis Clap. u. L. (Fig. 256.) Ziemlich lang und schmal. Ma. lang bandförmig. Zahlreiche contractile Vacuolen. Länge 240 μ . Auf den Stielen von *Epistylis plicatilis*, der ganzen Länge nach angeschmiegt. Auch auf Wasserpflanzen.

T. cordiformis Schewiakoff (Bull. soc. imp. natural. Moscou 1893). Im Umriss herzförmig bis dreilappig. An den drei Ecken je ein Bündel aus drei bis sechs Tentakeln. Ma. central,

kugelig. Eine randständige contractile Vacuole. Durchmesser 24—30 μ . Auf *Cyclops phaleratus* Koch fast stets einzeln in der Nähe des Afters, im Winkel der Furca.

257. *Dendrosoma* Ehrbg.

Von auf der Unterlage kriechenden Stolonen erheben sich zahlreiche Stämmchen, die einfache oder mehrfach verzweigte Aeste tragen. Jedes Aestchen endet mit einer leichten Anschwellung, auf welcher ein Tentakelbüschel sitzt. Sehr zahlreiche contractile Vacuolen. Ma. vielfach verzweigt, den ganzen Körper durchziehend. Knospung endogen.

D. radians Ehrbg. (Fig. 257.) Mit den Charakteren der Gattung. Höhe der Thiere bis 2,4 mm. Auf Wasserpflanzen.

6. Fam. *Dendrocometina*.

258. *Dendrocometes* Stein. (Bütschli, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXVIII. 1876. p. 49. — Plate, Dies. Zeitschr. Bd. XLIII. 1886. p. 175.

Körper etwa halbkugelförmig; die ebene untere Fläche durch eine chitinöse Platte der Unterlage aufsitzend; mit gewöhnlich drei bis fünf ansehnlichen, zwei- bis dreimal dreigabelig sich theilenden, nicht contractilen Armen. Jeder Ast endet in gewöhnlich drei kurze, kegelförmige Tentakel. Ma. ellipsoidisch oder etwas unregelmässig. Eine contractile Vacuole mit deutlichem Ausführkanal. Knospung endogen.

D. paradoxus Stein. (Fig. 258.) Mit den Charakteren der Gattung. Durchmesser der Scheibe bis 100 μ . Auf den Kiemenblättern von *Gammarus pulex*, häufig mit *Spirochona gemmipara* und *Lagenophrys ampulla* zusammen.

259. *Stylocometes* Stein. (*Pericometes* Ai. Schneider, Tabl. zool. II. p. 19 fig. *Asellicola* Plate, Zool. Jahrb. III. Morph. Abth. p. 143 fig.)

Im Allgemeinen halbkugelförmig, mit ebener Basal- und gewölbter Rückenfläche. Die erstere ist jedoch manchmal auch etwas gewölbt und die letztere kegelförmig erhoben. Auf der ganzen Oberseite vertheilt, zahlreiche fingerförmige Tentakel (= Endzinken der *Dendrocometes*arme).

St. digitatus Clap. u. L. Ma. ellipsoidisch bis bandförmig; eine rundliche Vacuole. In der Mitte der Basalscheibe ein Hafring. Durchmesser bis 110 μ . Auf den Rändern der Kiemenblätter von *Asellus aquaticus*.

Register.

Die Zahlen beziehen sich auf die Seiten des Textes.

Die cursiv gedruckten Namen sind Synonyme.

- | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Acanthocystis Cart. 28. | Balantiophorus Schew. 103. | Chloraster Ehrbg. 62. |
| Acineta (Ehrbg.) Bütschli 129. | Balladina Kowal. 114. | Chlorogonium Ehrbg. 62. |
| <i>Acineta aut.</i> 129. | Bicoecina 43. | Chloromonadina 54. |
| Acinetina 128. | Bicosoeca Clark 43. | <i>Chloropeltis Stein</i> 53. |
| Actinobolina 90. | Biomyxa Leidy 14. | Choanoflagellata 43. |
| Actinobolus Stein 90. | Blepharisma Perty 105. | <i>Chromatophagus Kerbert</i> 86. |
| Actinophrys Ehrbg. 26. | Blepharostoma Schew. 98. | Chromomonadina 57. |
| Actinosphaerium Stein 26. | Bodo (Ehrbg.) Stein 46. | Chromophyton Woronin. 58. |
| Amoeba Ehrbg. 12. | Bodonina 46. | Chromulina Cienk. 58. |
| Amoebaea 12. | Bursaria Clap. u. L. 106. | Chrysamoeba Klebs 58. |
| Amphidinium Clap. u. L. 71. | Bursaridium Lauterb. 106. | Chrysococcus Klebs 59. |
| Amphileptina 92. | Bursarina 106. | Chrysomonadina 58. |
| Amphileptus (Ehrbg.) Clap. u. L. 92. | | Chrysopyxis Stein 59. |
| Amphimonadina 45. | Caenomorpha Perty 107. | Ciliata 71. |
| Amphimonas Duj. 45. | Caenomorphina Blochm. 108. | <i>Ciliophrys Cienk.</i> 21. |
| Amphisia Sterki 112. | <i>Calcaria Grub.</i> 107. | Cinetochilum Perty 100. |
| Amphistomina 20. | Campascus Leidy 18. | Cladomonas Stein 45. |
| Amphitrema Arch. 20. | Carchesium Ehrbg. 119. | <i>Cladonema Kent.</i> 42. |
| Amphizonella Greeff 14. | Carteria Dies. 63. | Clathrulina Cienk. 28. |
| Anisonema Duj. 56. | Centropyxis Stein 16. | Climacostomum Stein 106. |
| Anthophysa Bory 42. | Cephalothamnium Stein 42. | Coccomonas 64. |
| Aphrothoraca 26. | Ceratium Schrank 69. | Cochleamoeba Ai. Schneid. 14. |
| Arachnula Cienk. 14. | Cercobodo Krass. 41. | Cochliopodium H. u. L. 14. |
| Arcella Ehrbg. 15. | Cercomonadina 41. | Codonella Haeck. 109. |
| Arcellina 14. | Cercomonas Duj. 41. | Codonocladium Stein 44. |
| Arcyothrix Hallez 14. | Chalarothoraca 27. | <i>Codonodesmus Stein</i> 44. |
| Arhabdomonas Fisch. 42. | Chilifera 97. | Codonoeca Clark 41. |
| Ascoglena Stein 52. | Chilodon Ehrbg. 95. | Codosiga Clark 44. |
| <i>Asellicola Plate</i> 130. | Chilodontina 95. | <i>Codosiga Kent</i> 44. |
| Askenasia Blochm. 91. | Chilodontopsis Blochm. 94. | Coelomonas grandis Ehrbg. 54. |
| Aspidisca Ehrbg. 115. | Chilomonas Ehrbg. 61. | Colacium Ehrbg. 52. |
| Aspidiscina 115. | Chlamydococcus Braun 63. | Colepina 90. |
| Assulina Ehrbg. 18. | Chlamydodonta 93. | Coleps Nitzsch 90. |
| Astasia Duj. 54. | Chlamydomonadina 62. | Collodictyon Cart. 40. |
| Astasiina 54. | Chlamydomonas Ehrbg. 63. | Colpidium 99. |
| <i>Astrodisculus Greeff</i> 27. | Chlamydophora 27. | Colpoda O. F. M. 100. |
| Astrosiga Kent 44. | <i>Chlamydrophris Cienk.</i> 19. | <i>Colpodella pugnax Cienk.</i> 46. |
| Astylozoon Engelm. 118. | Chlorangium Stein 62. | Colponema Stein 46. |
| <i>Atractonema Stein</i> 55. | | Conchophthirus Stein 103. |

Condyllostoma Duj. 106.
 Costia Leclercq. 47.
 Cothurnia (Ehrbg.) Clap. u. L. 121.
 Cothurniopsis Entz 122.
 Cranotheridium Schew. 88.
 Craspedomonadina 43.
 Cryptochilum Maup. 99.
 Cryptoglana Ehrbg. 53.
 Cryptomonadina 61.
 Cryptomonas Ehrbg. 61.
 Cyathomonas From. 61.
Cyclidium Clap. u. L. 102.
 Cyclochaeta Jackson 118.
 Cyclodinina 91.
 Cyclogramma Perty 94.
 Cyphoderia Schlumbg. 18.
Cyrtostomum Stein 98.
Cystophrys Arch. 19.

Dactylosphaerium H. u. L. 13.
 Dallingeria Kent 48.
Deltomonas Kent 45.
 Dendrocometes Stein 130.
 Dendrocometina 130.
 Dendromonadina 42.
 Dendromonas Stein 42.
 Dendrosoma Ehrbg. 130.
 Dendrosomina 129.
Desmarella Kent 44.
 Desmothoraca 28.
Dexiotrocha Stokes 100.
 Diaphoropodon Arch. 18.
 Dichilum Schew. 99.
 Didinium Stein 91.
 Diffugia Leclercq. 16.
Diffugia ampulla Ehrbg. 18.
Diffugia cratera Leidy 109.
Diffugia spiralis Ehrbg. 17.
 Dileptus Duj. 93.
 Dimastigamoeba Blochm. 40.
 Dimorpha Gruber 41.
Dimorpha Klebs 40.
Dinamoeba Leidy 14.
 Dinema Perty 56.
 Dinobryon Ehrbg. 59.
 Dinoflagellata 66.
 Dinophrya Bütschli 90.
 Dinophysidae 71.
 Diplomita Kent 45.
 Diplophrys Barker 20.
Diplophysalis Zopf 23.
 Diplosiga Frenzel 44.
 Discomorpha Lev. 108.
 Distigma Ehrbg. 54.
 Distomata 48.
 Ditrema Arch. 20.
 Drepanomonas Fres. 101.
 Dysteria Huxley 97.

Enchelina 86.
 Enchelyodon Clap. u. L. 87.
 Enchelys Ehrbg. 87.
 Endosphaera Engelm. 127.
 Entosiphon 57.
 Entzia Daday 20.
 Epipyxis Ehrbg. 59.
 Epistylis Ehrbg. 120.
Erailia Duj. 97.
Erailiina 97.
 Eudorina Ehrbg. 65.
 Euglena Ehrbg. 50.
 Euglenina 50.
 Euglenoidina 50.
 Euglenopsis Klebs 55.
 Euglypha Duj. 17.
 Euglyphina 17.
 Euplotes (Ehrbg.) Stein 115.
 Euplotina 115.
 Eutreptia Perty 52.

Flagellata 30.
 Foraminiferen 20.
 Frontonia (Ehrbg.) Clap. u. L. 98.

Gastronauta Bütschli 96.
 Gastrostyla Engelm. 113.
 Gerda Clap. u. L. 118.
 Glaucoma Ehrbg. 97.
 Glenodinium Ehrbg. 70.
 Glossatella Bütschli 120.
Goniomonas Stein 61.
 Gonium O. F. M. 65.
 Gonostomum Sterki 113.
 Gonyostomum semen (Ehrbg.) 54.
 Gromia Duj. 19.
Gromia paludosa Cienk. 19.
Gromia socialis Arch. 19.
 Gromiina 18.
 Gymnodinium Stein 70.
 Gymnophrys Cienk. 14.
 Gyrocorina 107.
Gyrocoris Stein 107.

Haematococcus Agardh. 63.
 Halteria Duj. 108.
 Halterina 108.
 Hastatella Erlang. 118.
Hedriocystis H. u. L. 28.
 Heleopera Leidy 17.
 Heliozoa 23.
 Hemidinium Stein 70.
 Heteronema Duj. 55.
 Heterophrys Arch. 27.
Heterophrys varians F. E. Sch. 21.
 Heterotricha 104.
 Hexamitus Duj. 48.
 Hirnidium Perty 44.
 Histrio Sterki 114.

Holophrya (Ehrbg.) Blochm. 86.
Holophrya Ehrbg. 89.
 Holophryina 86.
 Holotricha 84.
 Hyalodiscus Hertw. u. L. 12.
Hyalolampe Greeff 27.
 Hyalosphenia Stein 15.
 Hymenomonas Stein 60.
 Hypotricha 110.

Ichthyophthirius Fouqu. 86.
 Imperforata 14.
 Infusoria 71.
 Isotrichina 103.

Kerona Ehrbg. 112.

Lacrimaria Ehrbg. 88.
 Lagenophryina 122.
 Lagenophrys Stein 122.
 Lagynus Quenn. 88.
 Lecqueureusia Schlumbg. 17.
Lecythium hyalinum H. u. L. 19.
 Lembadion Perty 102.
 Lembus Quenn. 103.
 Lepidoton Seligo 60.
 Lepocinclis Perty 53.
Leptophrys elegans H. u. L. 22.
 Leucophrys (Ehrbg.) Stein 97.
 Lieberkühnia Clap. u. L. 19.
 Lionotus Wrzesn. 92.
 Lobosa 12.
 Loxocephalus (Eberh.) Kent 100.
Loxocephalus Eberhard 90.
 Loxodes (Ehrbg.) Clap. u. L. 93.
 Loxodina 93.
 Loxophyllum Duj. 92.

Mallomonas Perty 60.
 Maryna Grub. 109.
 Mastigamoeba F. E. Sch. 40.
 Mastigophora 29.
 Mastigosphaera Schew. 66.
 Mastigostephanus Lev. 102.
 Menoidium Perty 54.
 Mesodinium Stein 91.
 Mesostigma Lauterborn 64.
 Metacineta Bütschli 127.
 Metacinetina 127.
 Metanema Klebs 56.
 Metopus Clap. u. L. 105.
 Mikrocometes Cienk. 20.
 Mikroglena Ehrbg. 60.
 Mikrogromia H. u. L. 19.
 Mikrothoracina 100.
 Mikrothorax Engelm. 100.
 Monadidae 42.
 Monas (Ehrbg.) Stein 42.
Monas 41.

Monobia Ai. Schneid. 26.
 Monochilum Schew. 99.
 Monosiga Kent 43.

Nassula Ehrbg. 93.
Nassula aut. 94.
 Nassulina 93.
 Nebela Leidy 16.
 Nephroselmis Stein 59.
 Nuclearia Cienk. 21.

Ochromonas Wyssotzki 58.
 Oikomonas Kent 41.
 Oligotricha 108.
 Onychodromus Stein 113.
 Opalinina 104.
 Opercularia (Ehrbg.) Stein 121.
 Ophrydium Ehrbg. 121.
 Ophryoglena (Ehrbg.) Clap. u. L. 99.
 Opisthodon Stein 96.
 Oxytricha Sterki. 114.
Oxytricha 113.
 Oxytrichina 111.

Pachycola Kent 121.
Pachytrocha Kent 122.
 Pamphagus Bailey 19.
 Pandorina Ehrbg. 65.
 Paramaecina 101.
 Paramaecium Stein 101.
 Pelomyxa Greeff 13.
 Peranema Duj. 55.
 Peranemina 55.
 Perforata 20.
Pericomeles Ai. Schn. 130.
 Peridinidae 69.
 Peridinium Ehrbg. 69.
 Perispira Stein 89.
 Peritricha 116.
 Petalomonas Stein 56.
 Phacotus Perty 64.
 Phacus Nitzsch 53.
 Phalansterina 43.
 Phalansterium Cienk. 43.
 Phascolodon Stein 96.
Phialonema Stein 55.
 Phyllomitrus Stein 46.
 Phyllomonas Klebs 41.
 Phytomonadina 61.
 Pinaciophora Greeff 27.
Placocysta Leidy 18.
 Plagiocampa Schew. 99.
Plagiophrys H. u. L. 19.
 Plagiopogon Stein 91.
 Plagiopyla Stein 104.
 Plagiotomina 105.
 Platoum F. E. Sch. 19.
 Pleuromonas Perty 47.

Pleuronema Duj. 102.
 Pleuronemina 102.
Pleurophrys aut. 18.
 Pleurotricha Stein 113.
 Pleurotrichina 113.
 Podophrya (Ehrbg.) Bütschli 127.
 Podophrya aut. 128.
 Podophryina 127.
 Podostoma Clap. u. L. 14.
 Polyblepharides Dang. 62.
 Polyblepharididae 62.
 Polymastigina 47.
 Polytoma Ehrbg. 62.
 Pompholyxophrys Arch. 27.
 Poteriodendron Stein 43.
 Prorodon (Ehrbg.) Blochm. 89.
Prorodon Ehrbg. 87.
 Protochytrium Borzi 22.
 Protomonadina 39.
 Protomonas Haeckel 21.
 Protospongia Kent 44.
 Pseudochlamys Clap. u. L. 15.
 Pseudodiffugia Schlumbg. 18.
 Pseudoprorodon Blochm. 87.
 Pseudospora Cienk. 23.
 Psilotricha Stein 114.
 Psilotrichina 114.
 Pteridomonas Pénard 49.
 Pyramimonas Schmarda 62.
Pyxicola Kent 121.
 Pyxidicula Ehrbg. 15.
 Pyxidium Kent 121.

Quadrula F. E. Sch. 16.

Radiolarien 29.
 Reticulosa 14.
Rhabdomonas Fres. 55.
 Rhabdostyla Kent 120.
 Rhaphidiophrys Arch. 27.
 Rhipidodendron Stein 45.
 Rhizomastigina 40.
 Rhizopoda 5.
 Rhyncheta Zenk. 126.
 Rhynchomonas Klebs 47.

Salpingoeca Clark 44.
 Scyphidia (Duj.) Lachm. 118.
 Solenophrya Clap. u. L. 129.
 Spathidium Duj. 87.
 Sphaerastrum Greeff 27.
 Sphaeroeca Lauterborn 44.
 Sphaerophrya Clap. u. L. 127.
Sphenoderia Leidy 18.
 Sphenomonas Stein 55.
 Spirochona Stein 116.
Spirochona 120.

Spirochonina 116.
 Spironema multiciliatum Klebs 49.
 Spirophora Zopf 14.
 Spirostomum Ehrbg. 105.
 Spondylomorum Ehrbg. 64.
 Spongomonadina 45.
 Spongomonas Stein 45.
 Sporozoa 29.
 Stegochilum Schew. 99.
 Stentor Oken. 107.
 Stentorina 106.
 Stephanoon Schew. 66.
 Stephanosphaera Cohn 65.
 Stichotricha Perty 112.
 Streptomonas Klebs 46.
 Strobilidium Schew. 108.
 Strombidium Clap. u. L. 108.
 Stylochrysalis Stein 58.
 Stylocometes Stein 130.
 Stylonychia (Ehrbg.) Stein 114.
 Suctoria 123.
 Syncrypta Ehrbg. 60.
 Synura Ehrbg. 60.

Telotrochidium Kent. 119.
 Testacea 14.
 Tetramitina 48.
 Tetramitus Perty 48.
Tetramitus Nitzschei Weltn. 47.
Tetraselmis Stein 63.
 Tetrastyla Schew. 112.
Thuricola Kent. 121.
 Thylakomonas Schew. 41.
 Thylakidium Schew. 106.
 Tillina Grub. 103.
 Tintinnidium Kent. 109.
 Tintinnoina 109.
 Tokophrya Bütschli 128.
 Trachelina 92.
 Trachelius (Schränk) Clap. u. L. 93.
 Trachelomonas Ehrbg. 52.
 Trachelophyllum Clap. u. L. 88.
 Trepomonas Duj. 49.
 Trichodina (Ehrbg.) Stein 117.
 Trichogaster Sterki 111.
 Trichophrya Clap. u. L. 129.
 Trigonomonas Klebs 48.
 Trimastigina 47.
 Trinema Duj. 18.
 Trochilia (Duj.) Stein 97.
Troglodytes Gabriel 19.
 Tropidoscyphus Stein 56.

Urceolarina 117.
 Urceolus Mereschk. 55.
 Urnula Wrz. 126.
 Urnulina 126.

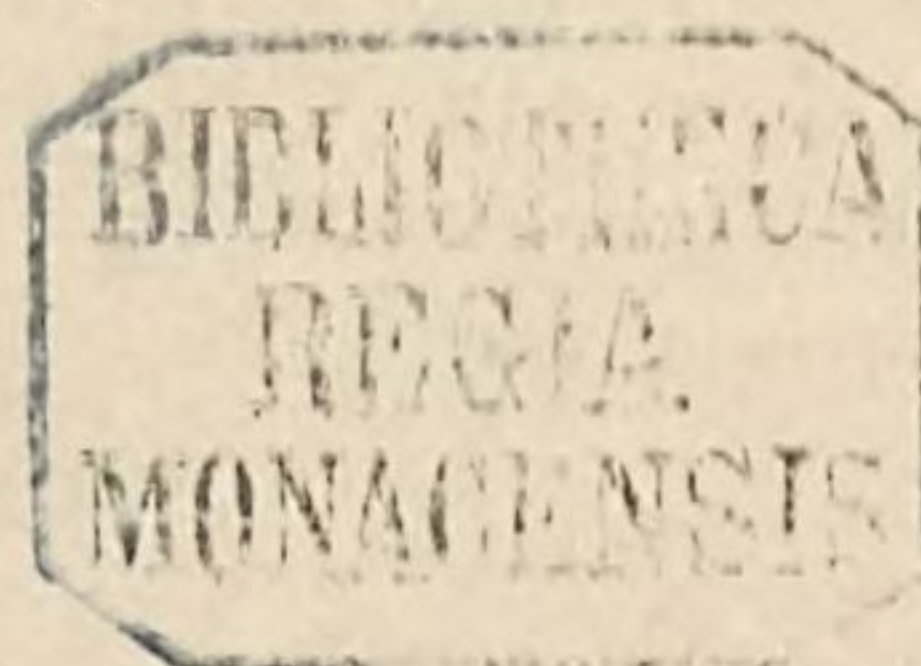
Urocentrina 101.
Urocentrum Nitzsch 101.
Uroglena Ehrbg. 60.
Uroleptus (Ehrbg.) Stein 112.
Uroleptus Stein 112.
Uronema Duj. 99.
Urophagus Klebs 49.
Urosoma Kowal. 113.
Urostyla Ehrbg. 111.

Urostylina 111.
Urotricha Clap. u. L. 88.
Urozona Schew. 102.

Vacuolaria virescens Cienk. 54.
Vaginicola (Ehrbg.) Clap. u. L. 122.
Vaginicola Ehrbg. 121.
Vampyrella Cienk. 22.
Vampyrellidium Zopf 23.

Volvocina 65.
Volvox (L.) Ehrbg. 65.
Vorticella Ehrbg. 119.
Vorticellidina 118.
Vorticellina 117.

Zonomyxa Nüssl. 14.
Zoothamnium Ehrbg. 120.
Zygoselmis Duj. 56.



Tafelerklärungen.

Bezeichnungen, welche allgemein Gültigkeit haben:

Chr = Chromatophoren	Ma = Macronucleus	} der Infusorien
cv = contractile Vacuole	Mi = Micronucleus	
Ekt = Ektoplasma	N = Nahrungskörper	
Ent = Entoplasma	n = Kern	
M = Mund	o = Stigma	
Tr = Trichocysten		
Tri = Trichiten		

TAFEL I.

Fig. 1—28.

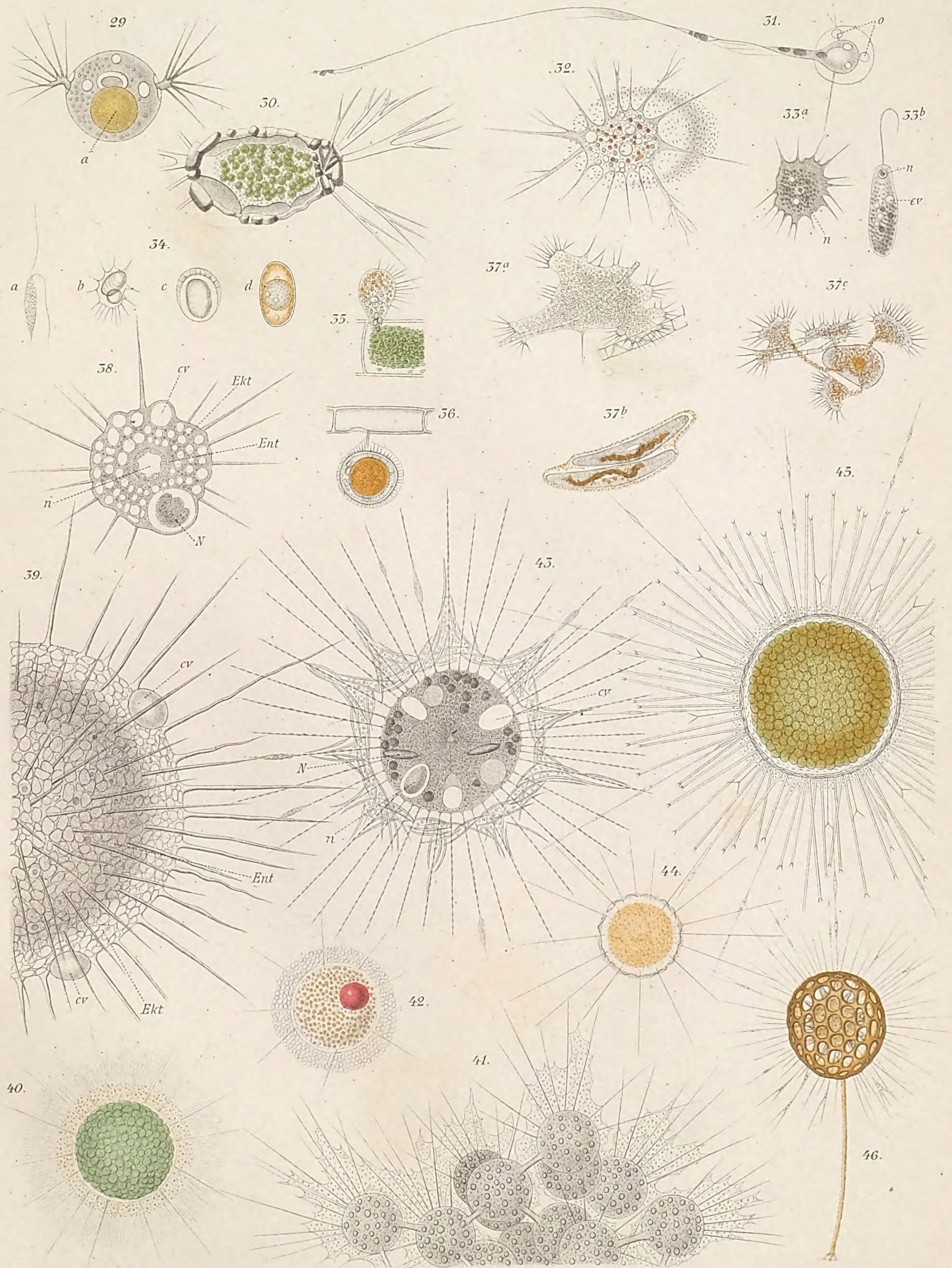
- Fig. 1. Vergr. 300. *Hyalodiscus guttula* Duj. Nach Auerbach. Zeitschr. f. wiss. Zool. VII.
- " 2 " 200. *Hyalodiscus limax* Duj. Ebendaher.
- " 3. " 100. *Amöba proteus* Ehrbg. Nach Leidy.
- " 4. " 250. *Amöba verrucosa* Ehrbg. Nach Leidy.
- " 5. " ca. 60. *Pelomyxa palustris* Greeff. Original. Gl. = Glanzkörper.
- " 6. " ca. 400. *Dactylosphaerium radiosum* (Ehrbg.). Nach Bütschli, Protozoa.
- " 7. " ca. 450. *Dactylosphaerium vitreum* H. u. L. Nach Hertwig u. Lesser.
- " 8. " 200. *Amphizonella violacea* Greeff. Nach Greeff. Arch. f. mikr. Anat. II.
- " 9. " 200. *Gymnophrys cometa* Cienk. Nach Cienkowski. Arch. f. mikr. Anat. XII.
- " 10. " 300. *Cochliopodium bilimbosum* Auerb. s = Schale. Nach F. E. Schulze. Arch. f. mikr. Anat. XI.
- " 11. " 400. *Pseudochlamys patella* Clap. u. L. Nach F. E. Schulze. Arch. f. mikr. Anat. XI.
- " 12. " 200. *Arcella vulgaris* Ehrbg. a. von oben. Original. b. von der Seite. Nach Bütschli.
- " 13. " ca. 200. *Hyalosphenia papilio* Leidy. Nach Leidy.
- " 14. " 200. *Quadrula symmetrica* F. E. Sch. Nach F. E. Schulze. Arch. f. mikr. Anat. XI.
- " 15. " 100. *Diffugia globulosa* Duj. Nach Leidy.
- " 16. " 100. *Diffugia pyriformis* Perty. Nach Leidy.
- " 17. " 100. *Diffugia urceolata* Cart. Nach Leidy.
- " 18. " ca. 200. *Diffugia constricta* Ehrbg. Schale von der Unterseite nach Leidy.
- " 19. " 250. *Nebela collaris* Leidy. Nach Leidy.
- " 19a. " 850. *Nebela collaris* Leidy. Kleines Stück der Schale.
- " 20. " 150. *Nebela carinata* Arch. Nach Taránek.
- " 21. " 150. *Lecqueureusia spiralis* (Ehrbg.). Nach Leidy.
- " 22. " 500. *Euglypha alveolata* Duj. Nach F. E. Schulze.
- " 23. " 800. *Trinema enchelys* Ehrbg. Leere Schale von unten. M = Mündung.
- " 24. " 400. *Cyphoderia margaritacea* Schlumbg. Nach F. E. Schulze.
- " 25. " 500. *Pseudodiffugia gracilis* Schlumbg. Nach Leidy.
- " 26. " *Mikrogromia socialis* Arch. Nach R. Hertwig.
- " 270. a. sog. Cystophryszustand. Die Individuen der Colonie dicht zusammengedrängt.
- " 540. b. Drei Thiere einer Colonie mit ausgebreiteten Pseudopodien.
- " 700. c. Einzelthier.
- " 27. " 250. *Pamphagus mutabilis* Bailey. Nach Leidy.
- " 28. " ca. 130. *Gromia terricola* Leidy. Nach Leidy.



TAFEL II.

Fig. 29—46.

- Fig. 29. Vergr. 750. *Diplophrys Archeri* Bark. a = Fetttropfen. Nach Hertwig u. Lesser.
- " 30. " 320. *Amphitrema stenostomum* Nüssl. Nach Nüsslin. Zeitschr. f. wiss. Zool. XI.
- " 31. " 380. *Mikrokometes paludosa* Cienk. o = Oeffnungen in der Schale. Nach Cienkowski.
- " 32. " ca. 250. *Nuclearia delicatula* Cienk. Nach Greeff, Arch. f. mikr. Anat. XI.
- " 33. " 500. *Ciliophrys infusionum* Cienk. Nach Bütschli, Protozoa.
- a. Nucleariaähnlicher Zustand.
- b. Flagellatenähnlicher Zustand.
- " 34. " 300. *Protomonas amyli* Cienk.
- a. Flagellatenzustand.
- b. Nucleariaartiger Zustand, mit zwei aufgenommenen Stärkekörnern.
- c. Verdauungscyste, in welcher das wandständige Plasma in Sprösslinge zerfallen ist.
- d. Dauercyste.
- " 35. " 270. *Vampyrella lateritia* Fres. Im Nucleariazustande eine Spirogyrazelle aussaugend.
- " 36. " 300. *Vampyrella pendula* Cienk. Gestielte Dauercyste mit Schleier. Nach Zopf.
- " 37. " 120. *Vampyrella vorax* Cienk. Nach Zopf.
- a. Freies ausgebreitetes Exemplar.
- b. Verdauungscyste mit zwei eingeschlossenen Cymbellen.
- c. Verdauungscyste, aus der 4 Amöbne austreten.
- " 38. " 450. *Actinophrys sol* Ehrbg. Nach Grenacher, Verh. d. phys. med. Ges. Würzburg 1868.
- " 39. " 300. *Actinosphaerium Eichhorni* Ehrbg. Zur Hälfte. Nach Hertwig u. Lesser.
- " 40. " 200. *Heterophrys myriopoda* Arch. Nach Greeff, Arch. f. mikr. Anat. XI.
- " 41. " 80. *Sphaerastrum Fockei* Arch. Nach Greeff, ibid.
- " 42. " 550. *Pompholyxophrys exigua* H. u. L. Nach Hertwig u. Lesser.
- " 43. " 430. *Rhaphidiophrys pallida* F. E. Sch. Nach F. E. Schulze, Arch. f. mikr. Anat. X.
- " 44. " 400. *Pinaciophora fluviatilis* Greeff. Nach Greeff, Arch. f. mikr. Anat. XI.
- " 45. " 240. *Acanthocystis turfacea* Cart. Nach Greeff, Arch. f. mikr. Anat. XI.
- " 46. " 200. *Clathrulina elegans* Cienk. Nach Greeff, Arch. f. mikr. Anat. V.



TAFEL III.

Fig. 47—101.

- Fig. 47. Vergr. 125. *Mastigamoeba aspera* F. E. Sch. Arch. f. mikr. Anat. XI.
- " 48. " 1800. *Dimorpha mutans* Grub. Original.
a. Ruhend, mit Pseudopodien.
b. Schwimmend, ohne Pseudopodien.
- " 49. " 950. *Dimastigamoeba radiata* (Klebs). Nach Klebs 1893.
a. In Flagellatenzustand.
b. Mit Pseudopodien.
- " 50. " ca. 440. *Cercomonas longicauda* Duj. Nach Stein.
- " 51. " 440. *Oikomonas termo* (Ehrbg.). Nach Stein.
- " 52. " ca. 1100. *Phyllomonas contorta* Klebs. Nach Klebs 1893.
- " 53. " 800. *Codonoeca inclinata* Kent. Nach Kent.
- " 54. " 650. *Monas vivipara* Ehrbg. M = Mundleiste. Original.
- " 55. " 325. *Dendromonas virgaria* (Weisse). Original.
- " 56. " 450. *Anthophysa vegetans* (O. F. Müll.).
a. Theil einer Colonie. Original von Lieberkühn.
b. Ein Köpfchen, stärker vergr. nach Bütschli.
- " 57. " ca. 450. *Bicosoeca lacustris* J. Clark. Nach Stein.
- " 58. " 325. *Potriodendron petiolatum* Stein. Nach Stein.
- " 59. " 400. *Phalansterium digitatum* Stein. Nach Stein.
- " 60. " 1500. *Monosiga consociatum* Kent. Nach Kent.
- " 61. " 900. *Diplosiga socialis* Frenzel. Zeitschr. f. wiss. Zool. LIII.
- " 62. " 625. *Codosiga botrytis* (Ehrbg.). Der Kragen überall im optischen Schnitt. Nach Bütschli, Zeitschr. f. wiss. Zool. XXX.
- " 63. " 120. *Codonodadium umbellatum* (Tatem.). Nach Kent.
- " 64. " 325. *Hirnidium inane* Perty. Nach Stein.
- " 65. " 650. *Protospongia Haeckeli* Kent. Die Hälfte einer Colonie. Nach Kent.
- " 66. " 440. *Salpingoeca convallaria* Stein. Nach Stein.
- " 67. " 300. *Spongomonas intestinum* (Cienk.). Nach Stein.
- " 68. " 200. *Rhipidodendron splendidum* Stein. Grosse Colonie, nach Stein.
- " 69. " 500. *Amphimonas globosa* Kent. Nach Kent.
- " 70. " 1000. *Streptomonas cordata* (Perty) Klebs. Nach Klebs 1893.
- " 71. " 1000. *Boao globosus* Stein, ein Rhaphidium aussaugend. Nach Klebs 1893.
- " 72. " 440. *Bodo ovatus* (Duj.). Von der Bauchseite. Nach Stein.
- " 73. " 650. *Bodo angustus* (Duj.). a. Ein gewöhnliches, b. ein tordirtes Exemplar. Nach Stein.
- " 74. " 650. *Phyllomitus undulans* Stein. Nach Stein.
- " 75. " 650. *Colponema loxodes* Stein. Nach Stein.
- " 76. " 1000. *Rhynchomonas nasuta* (Stokes). Nach Klebs 1893.
- " 77. " 2000. *Dallingeria Drysdali* Kent. Nach Bütschli.
- " 78. " 1000. *Tetramitus rostratus* Perty. Nach Klebs 1893.
- " 79. " 1000. *Tetramitus pyriformis* Klebs. Nach Klebs 1893.
- " 80. " 500. *Collodictyon triciliatum* Cart. Nach Stein.
- " 81. " 500. *Trigonomonas compressa* Klebs, ein Bacterium verschluckend. Nach Klebs 1893.
- " 82. " 650. *Hexamitus inflatus* Duj. Nach Klebs 1893.
- " 83. " 750. *Urophagus rostratus* (Stein). Nach Klebs 1893.
- " 84. " 1000. *Trepomonas rotans* Klebs. Die zwei in der Mundtasche liegenden Geisseln auf der rechten Seite sind nicht angegeben. Nach Klebs 1893.
- " 85. " 650. *Trepomonas agilis* Duj. Nach Bütschli, Zeitschr. f. wiss. Zool. XXX.
Die drei kleineren, jederseits in der Mundtasche liegenden Geisseln sind nicht angegeben.
- " 86. " 1000. *Spirogonema multiciliatum* Klebs. Nach Klebs 1893.
- " 87. " 1000. *Pteridomonas pulex* Pénard. Jahrb. Nass. Ver. Naturk. XLIII.
- " 88. " 400. *Euglena viridis* Ehrbg. rs = Reservoir des Vacuolensystems; pam = Paramylum. Nach Klebs, Tüb. Unters. I.
- " 89. " 260. *Euglena deses* Ehrbg. rs = Reservoir; pam = Paramylum. Nach Klebs, ibid.
- " 90. " 250. *Euglena acus* Ehrbg. rs = Reservoir; pam = Paramylum. Original von Lieberkühn.
- " 91. " 450. *Colacium vesiculosum* Ehrbg. Nach Stein.
- " 92. " 500. *Trachelomonas hispida* Stein. Original von Lieberkühn.
- " 93. " 500. *Trachelomonas armata* Ehrbg. Original von Lieberkühn.
- " 94. " 600. *Lepocindis ovum* (Ehrbg.). rs = Reservoir; pam = Paramylum. Nach Bütschli.
- " 95. " 500. *Phacus longicaudus* Ehrbg. Original von Lieberkühn.
a. Gewöhnliche Form.
b. Tordirte Form. Ohne Geissel.
- " 96. " 650. *Cryptoglena pigra* Ehrbg. rs = Reservoir. Nach Stein.
- " 97. " 400. *Coelomonas grandis* (Ehrbg.). Nach Stein.
- " 98. " 280. *Astasia distorta* (Duj.). pam = Paramylum. Nach Bütschli.
a. Ausgestreckt.
b. Abgeflacht und tordirt.
- " 99. " 440. *Distigna tenax* (O. F. M.). pam = Paramylum. Nach Stein.
- " 100. " 300. *Menoidium pellucidum* Perty. pam = Paramylum. Nach Stein.
- " 101. " 440. *Menoidium incurvum* (Fres.). Nach Stein.



TAFEL IV.

Fig. 102—149.

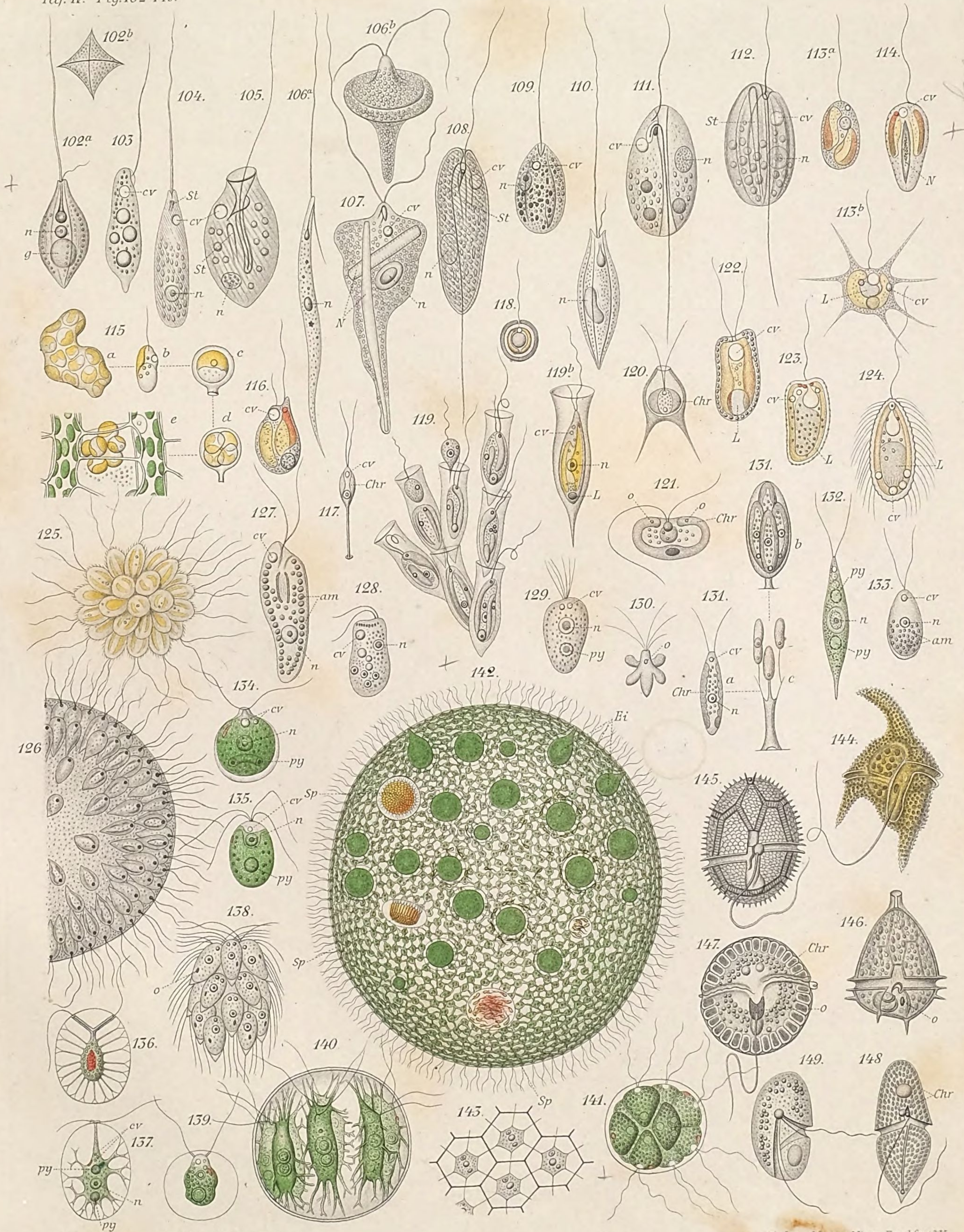
Fig. 102. Vergr. 500. *Sphenomonas quadrangularis* Stein. Nach Stein.

a. Von der Seite. g = Gallertkörper.

b. Von hinten.

- „ 103. „ 800. *Euglenopsis vorax* Klebs. Nach Klebs 1893.
- „ 104. „ 450. *Peranema trichophorum* (Ehrbg.). St = Staborgan. Original.
- „ 105. „ 750. *Urceolus Alenitzini* Mereschk. St = Staborgan. Nach Mereschkowski, Arch. f. mikr. Anat. XVI.
- „ 106. „ 480. *Heteronema acus* (Ehrbg.).
- a. Im gestreckten Zustand. Nach Stein.
- b. Im Contractionszustand. Nach Bütschli.
- „ 107. „ 300. *Heteronema nebulosum* (Duj.). Nach Stein.
- „ 108. „ 400. *Dinema griseolum* Perty. St = Staborgan. Nach Klebs 1893.
- „ 109. „ 300. *Petalomonas abscissa* (Duj.). Nach Bütschli.
- „ 110. „ 400. *Tropidoscyphus octocostatus* Stein. Von der Seite. Nach Stein.
- „ 111. „ 600. *Anisonema acinus* Duj. Von der Rückseite. Nach Klebs 1893.
- „ 112. „ 900. *Entosiphon sulcatum* (Duj.). L = Leucosin. Original.
- „ 113. „ 650. *Chrysamöba radians* Klebs. L = Leucosin. Nach Klebs 1893.
- a. Im freischwimmenden Zustand.
- b. Im amöboiden Zustand.
- „ 114. „ 1000. *Chromulina flavicans* (Ehrbg.). Nach Klebs 1893.
- „ 115. „ 520. *Chromulina Rosanoffi* Wor. Nach Woronin, Bot. Zeit. 1880.
- a. Kleine Parthie des staubartigen Anfluges an der Oberfläche des Wassers.
- b. Ein freischwimmendes Individuum.
- c. Eine Cyste.
- d. Eine Cyste, in der Viertheilung stattgefunden hat.
- e. Cysten in den Zellen eines Sphagnumblattes.
- „ 116. „ 650. *Ochromonas mutabilis* Klebs. Nach Klebs 1893.
- „ 117. „ 650. *Stylochrysalis parasita* Stein. Nach Stein.
- „ 118. „ 800. *Chrysococcus rufescens* Klebs. Nach Klebs 1893.
- „ 119. „ *Dinobryon sertularia* Ehrbg. L = Leucosin.
- „ 440. a. Kleine Colonie, nach Stein.
- „ 650. b. Einzelindividuum. Original.
- „ 120. „ 650. *Chrysopyxis bipes* Stein. Nach Stein.
- „ 121. „ 650. *Nephroselmis olivacea* Stein. Nach Stein.
- „ 122. „ 650. *Hymenomonas roseola* Stein. L = Leucosin. Nach Klebs 1893.
- „ 123. „ 500. *Mikroglana punctifera* Ehrbg. L = Leucosin. Nach Klebs 1893.
- „ 124. „ 650. *Mallomonas Flössli* Perty. L = Leucosin. Nach Klebs 1893.
- „ 125. „ 350. *Synura uvella* Ehrbg. Original.
- „ 126. „ 400. *Uroglena volvox* Ehrbg. Nach Stein.
- „ 127. „ 630. *Chilomonas paramaecium* Ehrbg. am = Stärke. Nach Bütschli.
- „ 128. „ 650. *Cyathomonas truncata* Fres. Nach Bütschli.
- „ 129. „ 730. *Polyblepharides singularis* Dang. Nach Dangeard.
- „ 130. „ 650. *Chloraster gyrans* Ehrbg. Nach Stein.
- „ 131. „ 400. *Chlorangium stentorinum* Ehrbg.
- a. Freischwimmendes Individuum.
- b. Festsitzendes Individuum, das sich in der Hülle viergetheilt hat.
- c. Dasselbe nach Aufbrechen der Hülle.
- a. b. nach Stein, c. nach Cienkowski.
- „ 132. „ 250. *Chlorogonium euchlorum* Ehrbg. Nach Klebs.
- „ 133. „ 520. *Polytoma uvella* Ehrbg. Nach Stein.
- „ 134. „ 500. *Chlamydomonas monadina* Stein. Nach Goroschankin.
- „ 135. „ 550. *Carteria cordiformis* Cart. Original.
- „ 136. „ 300. *Haematococcus pluvialis* (Braun). Nach Blochmann.
- „ 137. „ 300. *Haematococcus Bütschlii* Blochm. Ebenso.
- „ 138. „ 450. *Spondylomorom quaternarium* Ehrbg. Nach Stein.
- „ 139. „ 500. *Phacotus angulosus* Cart. Nach Golenkin.
- „ 140. „ 350. *Stephanosphaera pluvialis* Cohn. Nach Hieronymus.
- „ 141. „ 350. *Pandorina morum* Ehrbg. Nach Pringsheim.
- „ 142. „ 150. *Volvox globator* (L.) Ehrbg. Nach Cohn.
- „ 143. „ ca. 650. *Volvox aureus* Ehrbg. Nach Bütschli. Kleines Stück der Oberfläche.
- „ 144. „ 250. *Ceratium tetraceros* Schrank. Original von Lieberkühn.
- „ 145. „ 450. *Peridinium tabulatum* Ehrbg. Nach Stein.
- „ 146. „ 630. *Peridinium quadridens* Stein. Nach Stein.
- „ 147. „ 500. *Glenodinium cinctum* Ehrbg. Nach Bütschli.
- „ 148. „ 300. *Gymnodinium fuscum* Ehrbg. Nach Stein.
- „ 149. „ 800. *Hemidinium nasutum* Stein. Nach Stein.

Taf. IV. Fig. 102-149.



Blochmann, mikr. Tierwelt des Süßwassers.

Lith. Anst. v. Werner & Winter, Frankfurt a. M.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

TAFEL V.

Fig. 150—186.

- Fig. 150. Vergr. 500. *Holophrya simplex* Schew. Nach Schewiakoff 1892.
- „ 151. „ 550. *Enchelys pupa* Ehrbg. Nach Schewiakoff 1893.
- „ 152. „ 200. *Enchelyodon farctus* Clap. u. L. Original.
a. Von der Breitseite.
b. Vorderende von vorn.
- „ 153. „ 200. *Pseudoprorodon niveus* (Ehrbg.). Original.
a. Ausgehungertes Thier von mittlerer Grösse.
b. Vorderende von vorn.
- „ 154. „ 240. *Spathidium spathula* (O. F. M.). Original.
a. Von der rechten Seite.
b. Optischer Längsschnitt nach der Richtung des Pfeiles in a. Die Trichiten des Mundes z. Th. ausgeschnellt.
- „ 155. „ 180. *Lagynus elegans* (Engelm.). Zeitschr. f. wiss. Zool. XI.
- „ 156. „ 300. *Trachelophyllum apiculatum* (Perty). Orig.
- „ 157. „ 150. *Lacrimaria olor* (O. F. M.). Original von Lieberkühn.
- „ 158. „ 700. *Urotricha farcta* Clap. u. L. Nach Schewiakoff 1889.
- „ 159. „ 400. *Perispira ovum* Stein. Nach Levander.
- „ 160. „ 300. *Prorodon ovum* (Ehrbg.). Original.
a. Ganzes Thier von der Seite.
b. Reusenapparat von vorn.
- „ 161. „ 100. *Prorodon teres* Ehrbg. Original von Lieberkühn.
- „ 162. „ 330. *Dinophrya Lieberkühni* Bütschli. Nach Schewiakoff 1889.
- „ 163. „ 200. *Actinobolus radians* Stein. Nach v. Erlanger.
- „ 164. „ 480. *Coleps hirtus* (O. F. M.). Nach Maupas.
- „ 165. „ 150. *Didinium nasutum* (O. F. M.). Original von Lieberkühn.
- „ 166. „ 300. *Mesodinium acarus* Stein. Nach Entz, Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXVIII.
- „ 167. „ 375. *Askenasia elegans* Blochm. Original.
a. Von der Seite. Nur die seitlichen Wimpern sind gezeichnet. Von den übrigen sind nur die Basen angegeben.
b. Von oben.
- „ 168. „ 200. *Amphileptus Claparedei* Stein. Nach Clap. u. L.
a. Freies Individuum.
b. Ein Thier, das eine Epistylis verschlungen und sich auf deren Stielen encystirt hat.
A Körper des *Amphileptus*.
Ep Körper des *Epistylis*.
- „ 169. „ 160. *Lionotus anser* Ehrbg. Nach Wrzesniewski, Zeitschr. f. wiss. Zool.
- „ 170. „ 500. *Lionotus fasciola* Ehrbg. Von der linken Seite. Nach Schewiakoff 1889.
- „ 171. „ 120. *Loxophyllum meleagris* (Ehrbg.). Original von Lieberkühn. Von der linken Seite.
- „ 172. „ 130. *Trachelius ovum* Ehrbg. Original von Lieberkühn.
- „ 173. „ 150. *Dileptus anser* (O. F. M.). Von der rechten Seite. Nach Schewiakoff 1889.
- „ 174. „ 100. *Loxodes rostrum* (O. F. M.). Von der rechten Seite. Ex = Excretvacuolen. Nach Bütschli, Protozoa.
- „ 175. „ 320. *Nassula elegans* Ehrbg. Von der Bauchseite. Nach Schewiakoff 1889.
- „ 176. „ 500. *Cydogramma rubens* Perty. Ein von Nahrungskörpern ganz freies Exemplar. Von der Bauchseite. Original. Der Ton der Figur ist bräunlich statt rosaroth.
- „ 177. „ 500. *Chilodontopsis depressa* (Perty). Von der Bauchseite. Original.
- „ 178. „ 325. *Chilodon cucullulus* (O. F. M.). Von der Bauchseite. d. W. = dorsale Wimpern. Original.
- „ 179. „ 500. *Chilodon uncinatus* Ehrbg. Original.
a. Von der Bauchseite.
b. Vorderende von der Rückseite.
- „ 180. „ 180. *Phascolodon vorticella* Stein. Schief von rechts. Nach Stein.
- „ 181. „ 160. *Opisthodon niemeccensis* Stein. Von der Bauchseite. Nach Stein.
- „ 182. „ 500. *Gastronauta membranaceus* Bütschli. Von der Bauchseite. Original.
- „ 183. „ 300. *Trochilia palustris* Stein. Nach Stein.
- „ 184. „ 400. *Dysteria fluviatilis* (Stein). Nach Stein.
- „ 185. „ 200. *Leucophrys patula* Ehrbg. Nach Maupas 1888.
- „ 186. „ 440. *Glaucoma scintillans* Ehrbg. Nach Schewiakoff 1889.

Taf. V. Fig. 150-186.



Blochmann, mikr. Tierwelt des Süsswassers.

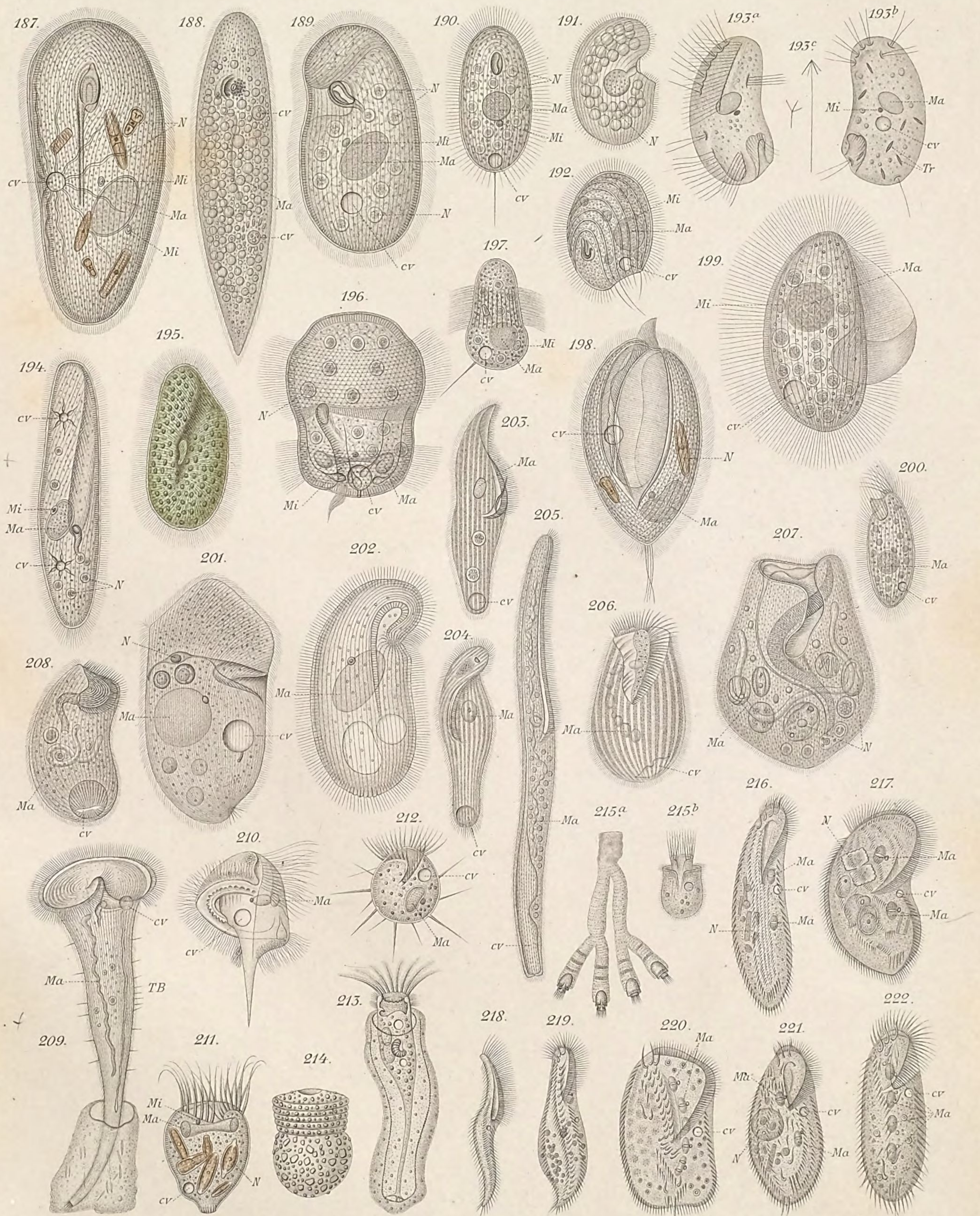
Lith. Anst. v. Werner & Winter, Frankfurt a. M.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

TAFEL VI.

Fig. 187—222.

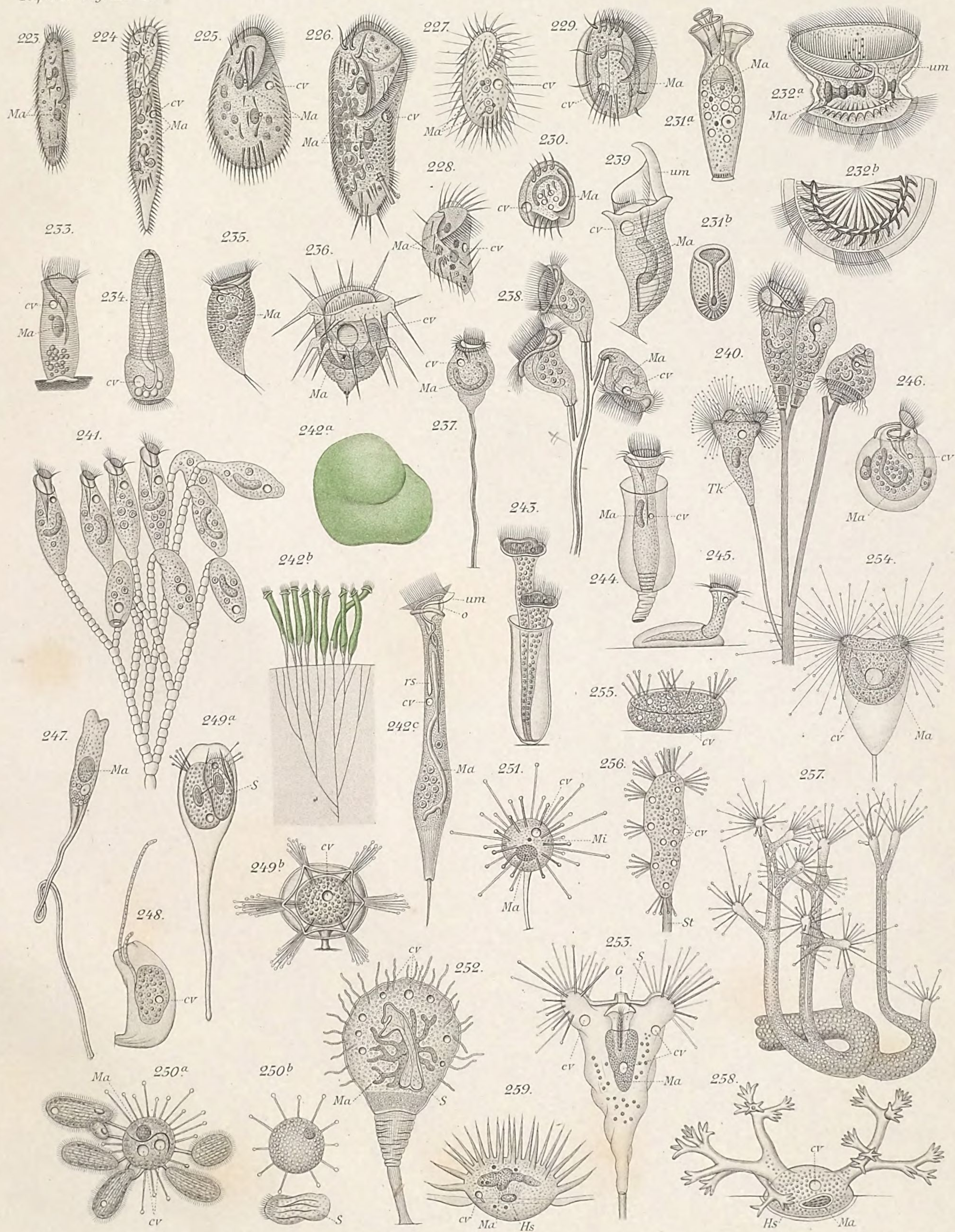
- Fig. 187. Vergr. 250. *Frontonia leucas* (Ehrbg.). Von der Bauchseite. Nach Schewiakoff 1889.
- „ 188. „ 110. *Ophryoglena flavicans* Lieberk. Original von Lieberkühn.
- „ 189. „ 330. *Colpidium colpoda* (Ehrbg.). Etwas schief von der Bauchseite. Nach Schewiakoff 1889.
- „ 190. „ 440. *Uronema marinum* (Duj.). Nach Schewiakoff 1889.
- „ 191. „ 300. *Colpoda cucullus* O. F. M. Von der rechten Seite. Nach Maupas 1883.
- „ 192. „ 500. *Cinetochilum margaritaceum* (Ehrbg.). Von der Bauchseite. Nach Schewiakoff.
- „ 193. „ 1000. *Mikrothorax pusillus* Engelm. Originale.
a. Von der rechten Seite.
b. Von der linken Seite.
c. Ausgeschnellte Trichocyste.
- „ 194. „ 230. *Paramaecium caudatum* Ehrbg. Von der Ventralseite. Nach Bütschli, Protozoa.
- „ 195. „ 230. *Paramaecium bursaria* (Ehrbg.). Original von Lieberkühn. Von der Bauchseite.
- „ 196. „ 330. *Urocentrum turbo* (O. F. M.). Von der Bauchseite. Nach Schewiakoff 1889.
- „ 197. „ 720. *Urozona Bütschlii* Schew. Nach Schewiakoff 1889.
- „ 198. „ 500. *Lembadion bullinum* (O. F. M.). Von der Bauchseite. Nach Schewiakoff 1889.
- „ 199. „ 450. *Pleuronema chrysalis* (Ehrbg.). Von der rechten Seite. Nach Schewiakoff 1889.
- „ 200. „ 720. *Balantiophorus minutus* Schew. Nach Schewiakoff 1889.
- „ 201. „ 430. *Conchophthirus anodontae* (Ehrbg.). Von der rechten Seite. N = ein den Schlund penirender Nahrungskörper. Nach Schuberg.
- „ 202. „ 400. *Plagiophyla nasuta* Stein. Von der Rückseite. Nach Levander.
- „ 203. „ 230. *Blepharisma lateritium* (Ehrbg.). Nach Stein.
- „ 204. „ 100. *Metopus signoides* Clap. u. L. Mässig tordirtes Exemplar. Nach Stein.
- „ 205. „ 20. *Spirostomum ambiguum* Ehrbg. Nach Stein.
- „ 206. „ 130. *Condyllostoma vorticella* (Ehrbg.). Nach Wrzesniowski.
- „ 207. „ 25. *Bursaria truncatella* (O. F. M.) Clap. u. L. Von der Bauchseite. Nach Stein.
- „ 208. „ 80. *Climacostomum virens* (Ehrbg.). Nach Stein.
- „ 209. „ 150. *Stentor Roeseli* Ehrbg. Ausgestrecktes, in einer Gallerthülle festsitzendes Exemplar. Nach Stein.
- „ 210. „ 250. *Caenomorpha medusula* Perty. Original aus I. Aufl.
- „ 211. „ 350. *Strobilidium gyrans* (Stokes). Nach Schewiakoff 1893.
- „ 212. „ 400. *Halteria grandinella* (O. F. M.). Von der Ventralseite. Nach Bütschli, Protozoa.
- „ 213. „ 170. *Tintinnidium fluviatile* Stein. Nach Entz, Mitth. zool. Stat. Neapel. VI.
- „ 214. „ 400. *Codonella lacustris* Entz. Gehäuse. Nach Entz l. c.
- „ 215. „ *Maryna socialis* Gruber.
90. a. Kleine Colonie.
800. b. Ein einzelnes Individuum.
Nach Gruber, Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXVII.
- „ 216. „ 100. *Urostyla Weissei* Stein. Nach Stein.
- „ 217. „ 200. *Kerona pediculus* (O. F. M.). Nach Stein.
- „ 218. „ 120. *Stichotricha secunda* Ferty. Nach Stein.
- „ 219. „ 150. *Uroleptus musculus* Ehrbg. Nach Stein.
- „ 220. „ 80. *Onychodromus grandis* Stein. Nach Stein.
- „ 221. „ 100. *Pleurotricha grandis* Stein. Nach Stein.
- „ 222. „ 120. *Gastrostyla Steini* Engelm. Nach Engelmann 1882.

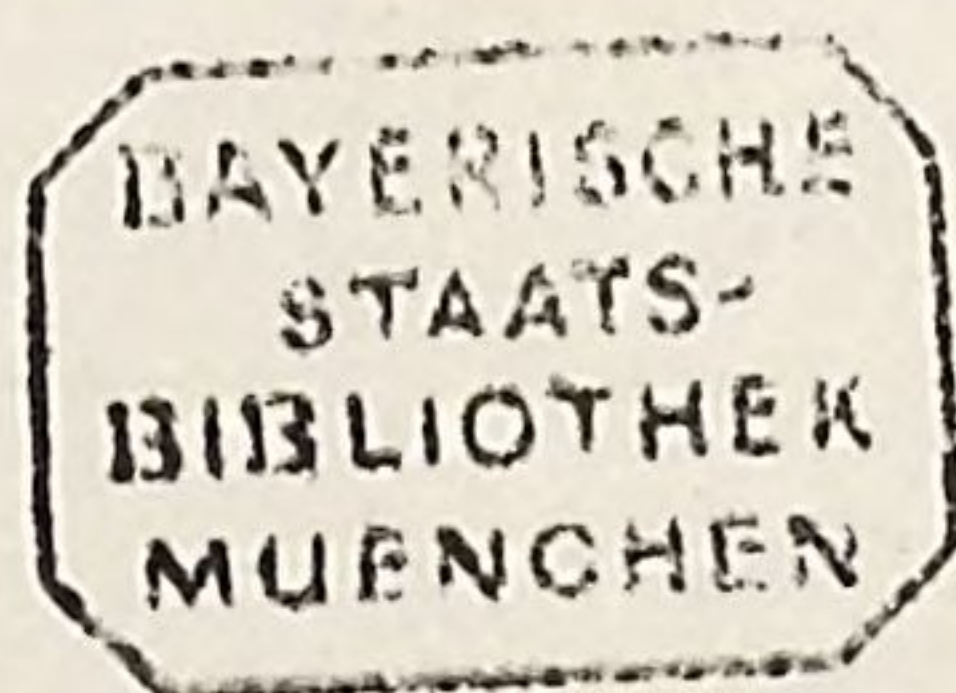


TAFEL VII.

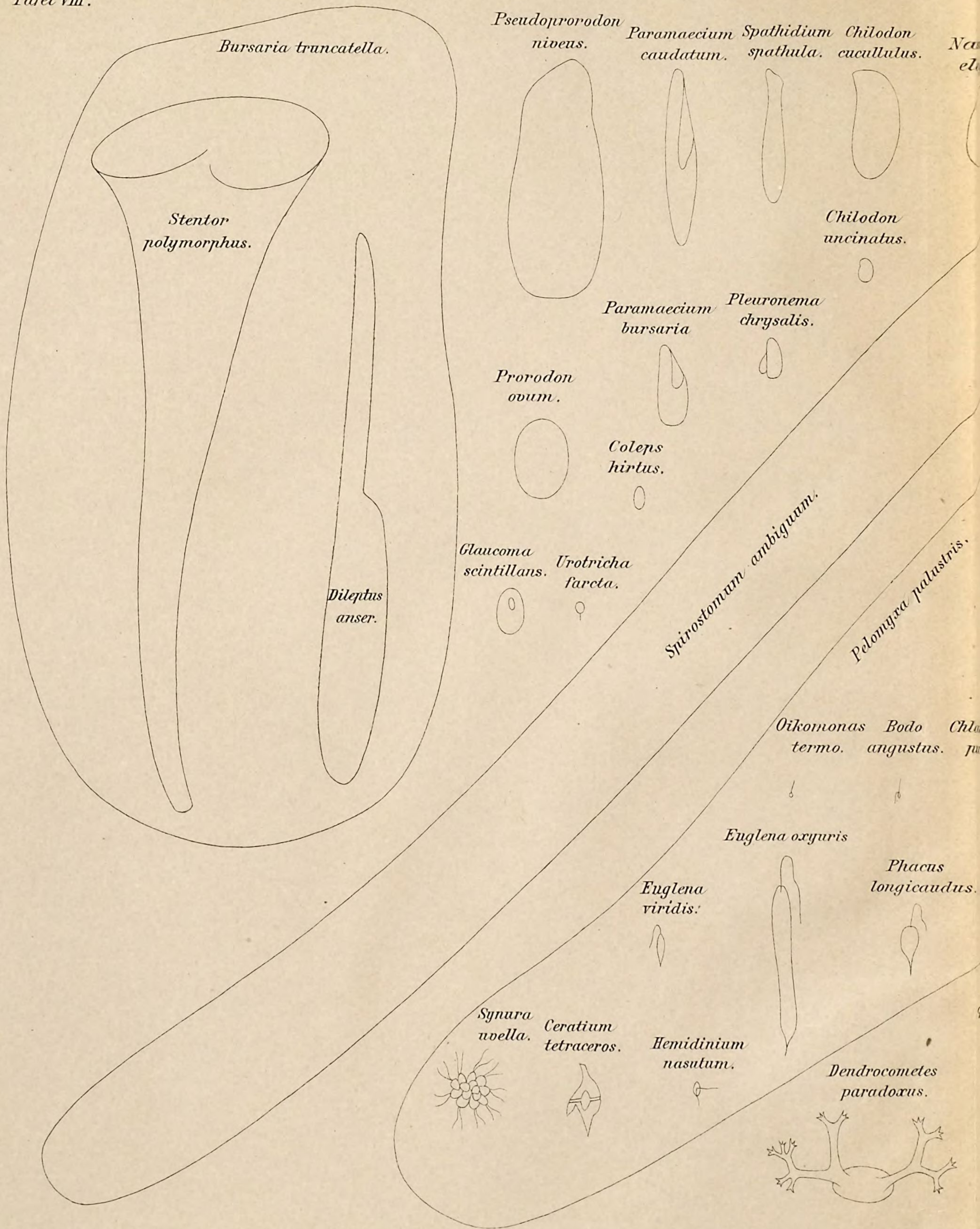
Fig. 223 — 259.

- Fig. 223. Vergr. 150. *Gonostomum affine* (Stein). Nach Stein.
- „ 224. „ 150. *Urosoma Cienkowski* Kowalowski. Physiograph. Denkschr. Warschau II.
- „ 225. „ 150. *Oxytricha fallax* Stein. Nach Stein.
- „ 226. „ 100. *Stylonychia mytilus* (O. F. M.). Nach Stein.
- „ 227. „ 450. *Balladina parvula* Kow. Nach Kowalewski l. c.
- „ 228. „ 270. *Psilotricha acuminata* Stein. Nach Stein.
- „ 229. „ 200. *Euplotes Charon* Ehrbg. Nach Stein.
- „ 230. „ 250. *Aspidisca lynceus* Ehrbg. Nach Stein.
- „ 231. „ 250. *Spirochona gemmipara* Stein. Nach R. Hertwig.
a. Erwachsendes Individuum von der Ventralseite.
b. Reife Knospe.
- „ 232. „ 430. *Trichodina pediculus* Ehrbg. Nach Bütschli, Protozoa.
a. Seitliche Ansicht (von der Mundseite). um = Undulirende Membran.
b. Ansicht der Haftscheibe.
- „ 233. „ 200. *Scyphidia physarum* Lachm. Nach Quennerstedt (aus Bütschli).
- „ 234. „ 120. *Gerda glans* Clap. u. L. Nach Claparède u. L.
- „ 235. „ 150. *Astylozoon fallax* Engelm. Nach Engelmann.
- „ 236. „ 500. *Hastatella radians* Erlang. Nach v. Erlanger.
- „ 237. „ 150. *Vorticella microstoma* Ehrbg. Nach Stein.
- „ 238. „ 200. *Carchesium polypinum* (L.). Ein kleines Aestchen einer Colonie, um besonders das Verhalten der Muskeln zu zeigen. Nach Stein.
- „ 239. „ 600. *Glossatella tintinnabulum* (Kent). Nach Kent.
- „ 240. „ 130. *Epistylis plicatilis* Ehrbg. Kleiner Theil einer Colonie. Das Individuum bei x hat den hinteren Wimperkranz entwickelt. Tk = ein auf der Colonie sitzendes Exemplar von *Tokophrya quadripartita* (Clap. u. L.). Nach Stein.
- „ 241. „ 200. *Opercularia mutans* (Ehrbg.). Theil einer Colonie. Nach Kent.
- „ 242. „ *Ophrydium versatile* (O. F. M.).
a. Eine mässig grosse Colonie in natürlicher Grösse.
„ ca. 35. b. Radialer Durchschnitt durch einen kleinen Theil einer Colonie.
„ 160. c. Einzelnes Individuum ohne Zoochlorellen. o Mund. rs = Reservoir. um = Undulirende Membran
a nach Ehrenberg, b u. c nach Wrzesniowski.
- „ 243. „ 100. *Cothurnia crystallina* Ehrbg. Original von Lieberkühn.
- „ 244. „ 200. *Cothurniopsis astaci* (Stein). Nach Stein.
- „ 245. „ 100. *Vaginicola decumbens* Ehrbg. Nach Kent.
- „ 246. „ 300. *Lagenophrys ampulla* Stein. Nach Stein.
- „ 247. „ 200. *Rhyncheta cyclopum* Zenker. Nach Zenker.
- „ 248. „ 100. *Urula epistylidis* Clap u. L. Nach Claparède u. L.
- „ 249. „ 200. *Metacneta mystacina* (Ehrbg.)
a. Ein langgestieltes Individuum von der Seite; das Thier hat durch schiefe Theilung einen Schwärmer S gebildet.
b. Ein kurzgestieltes Individuum so eingeknickt, dass man auf die Vorderfläche sieht.
- „ 250. „ 200. *Sphaerophrys magna* Maupas.
a. Ein Exemplar, das fünf *Pleuronema* (*Cyclidium*) *glaucoma* ergriffen hat.
b. Ein Exemplar, das durch gleichhälftige Theilung den Schwärmer S abgeschnürt hat. Nach Maupas 1881.
- „ 251. „ 200. *Podophrys fixa* Ehrbg. Nach Bütschli, Protozoa.
- „ 252. „ 200. *Tokophrys Steinii* (Clap. u. L.). S = Schwärmer. Von der Breitseite. Nach Stein 1854.
- „ 253. „ 300. *Tokophrys quadripartita* (Clap. u. L.). Ein Exemplar, das im Begriff ist, auf endogenem Wege einen Schwärmer S zu bilden. G = Geburtsöffnung. Nach Bütschli, Protozoa.
- „ 254. „ 100. *Acineta grandis* Kent. Von dem Stiel ist nur ein kleiner Theil gezeichnet; derselbe ist fünfmal so lang als das Gehäuse. Auf der rechten Seite sind die Tentakel abgeschnitten. Nach Kent.
- „ 255. „ 100. *Solenophrys crassa* Clap. u. L. Nach Claparède u. L.
- „ 256. „ 100. *Trichophrys epistylidis* Clap. u. L. St = Stiel der *Epistylis*. Nach Claparède u. L.
- „ 257. „ 30. *Dendrosoma radians* Ehrbg. Mittleres Individuum. Nach Claparède u. L.
- „ 258. „ 400. *Dendrocometes paradoxus* Stein. Schief von oben. Hs = Haftscheibe. Nach Bütschli, Protozoa.
- „ 259. „ 250. *Stylocometes digitatus* Clap. u. L. Hs = Haftscheibe. Nach Plate, Zool. Jahrb. III.





LIBRARY
MICHIGAN
ANN ARBOR
MICHIGAN



Einige bekannte Vertreter aus den verschiedenen Abtheilungen der
alle in derselben Vergrößerung

ssula
egans.

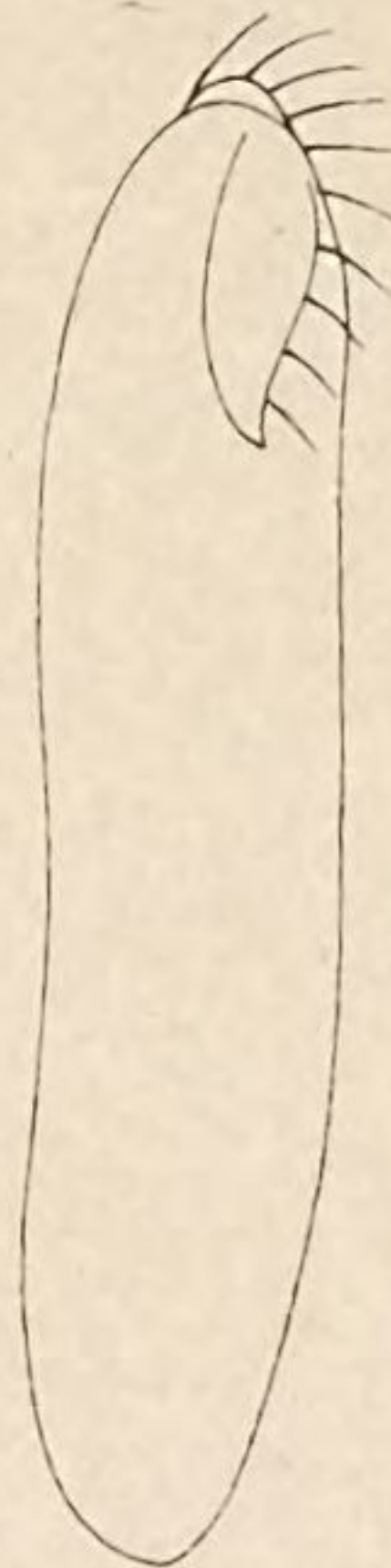
Euplotus charon.



*Stylonychia
mytilus.*



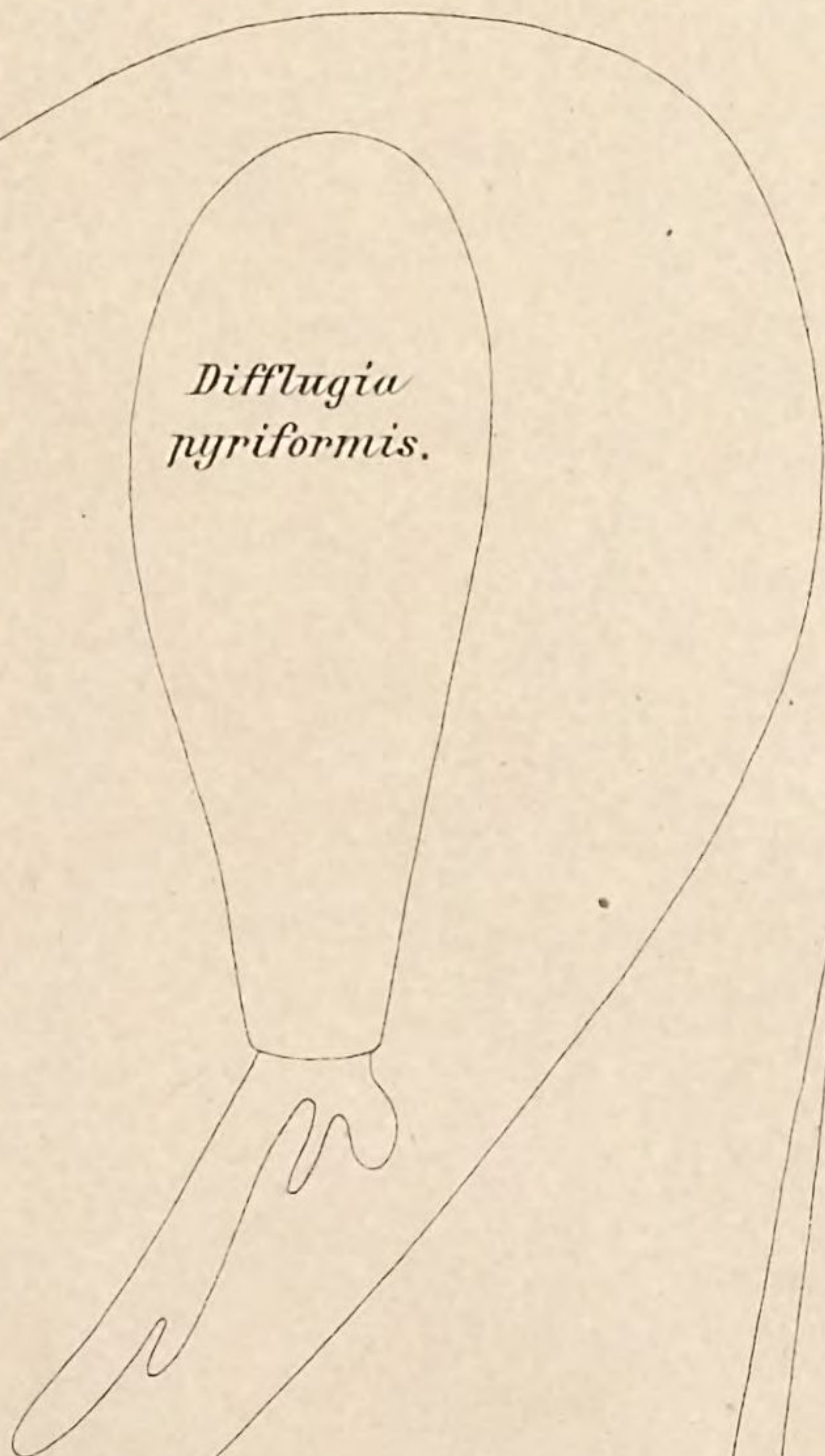
*Urostyla
grandis.*



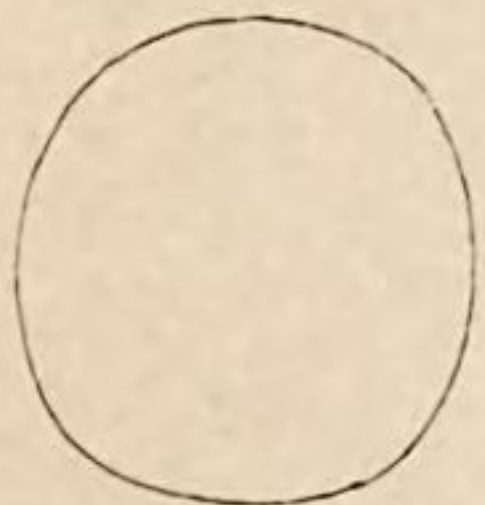
*Englypha
alveolata.*



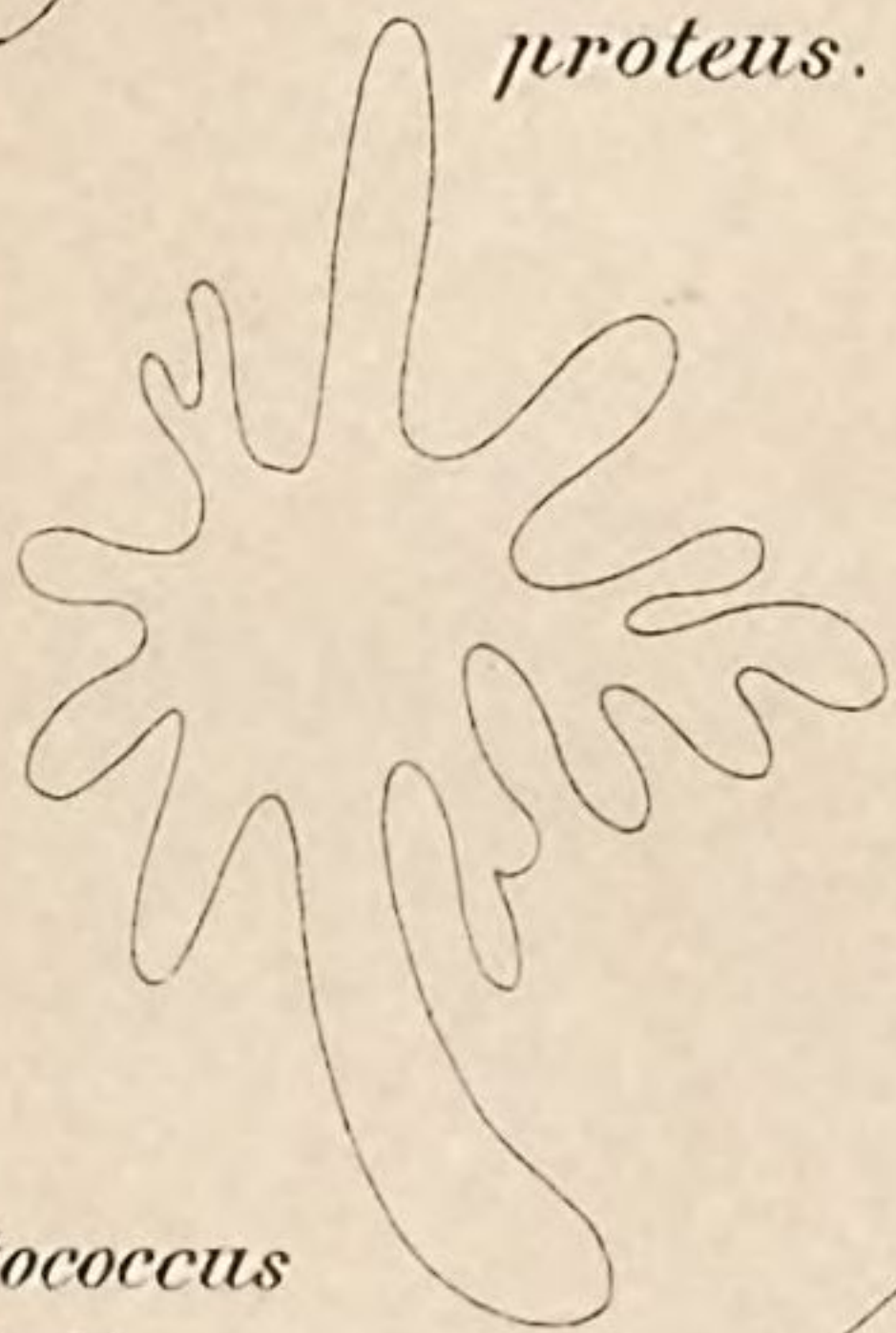
*Diffugia
pyriformis.*



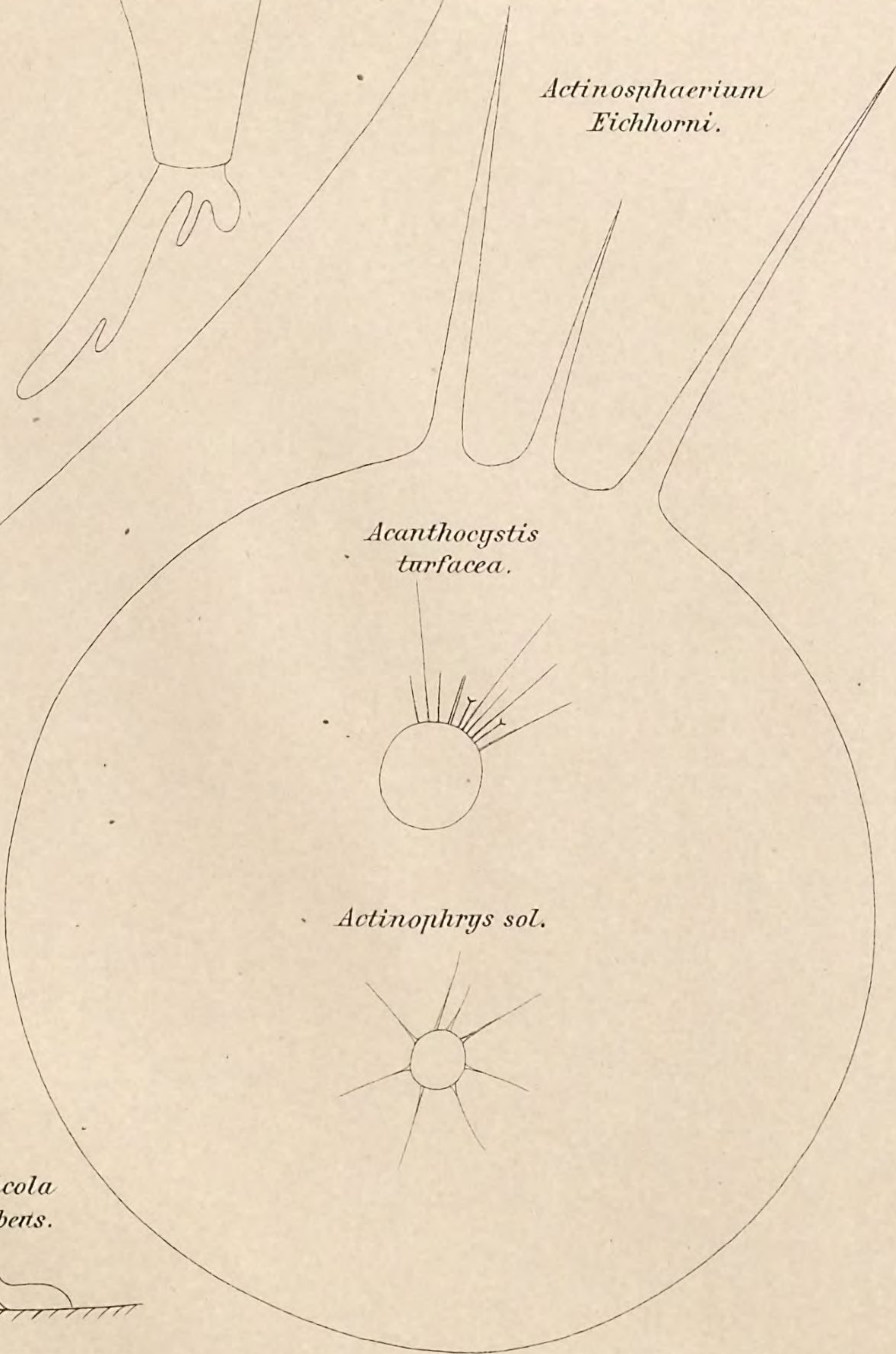
*Arcella
vulgaris.*



*Amoeba
proteus.*



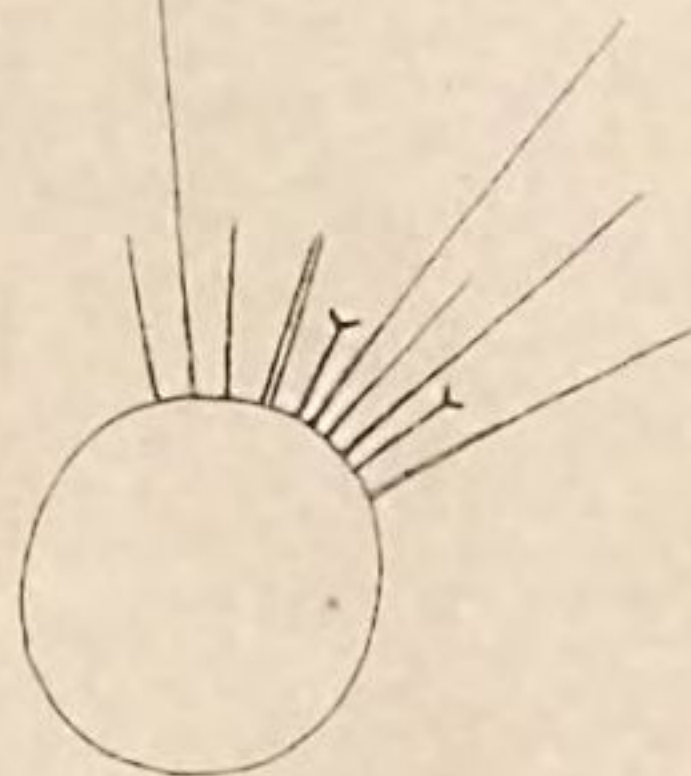
*Actinosphaerium
Eichhorni.*



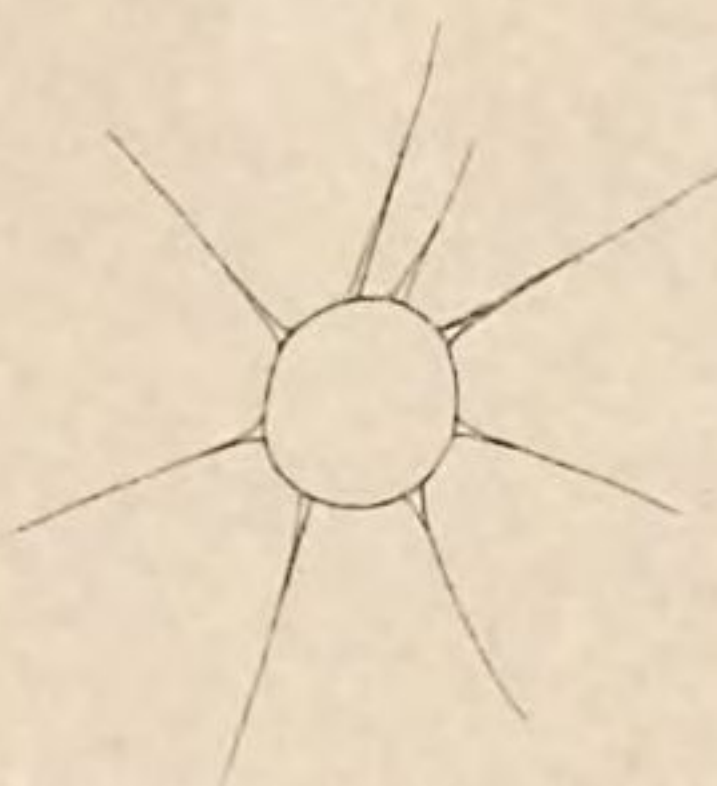
*Amymonas Haematococcus
ulvisculus. pluviialis.*



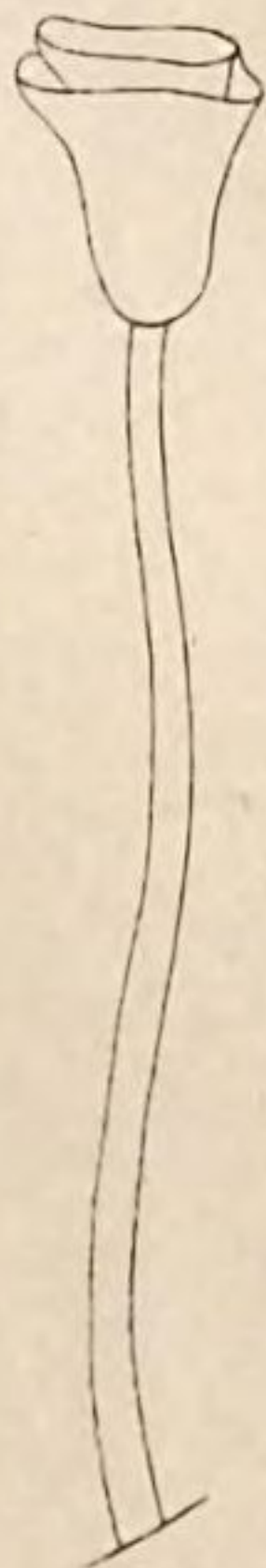
*Acanthocystis
turfacea.*



Actinophrys sol.



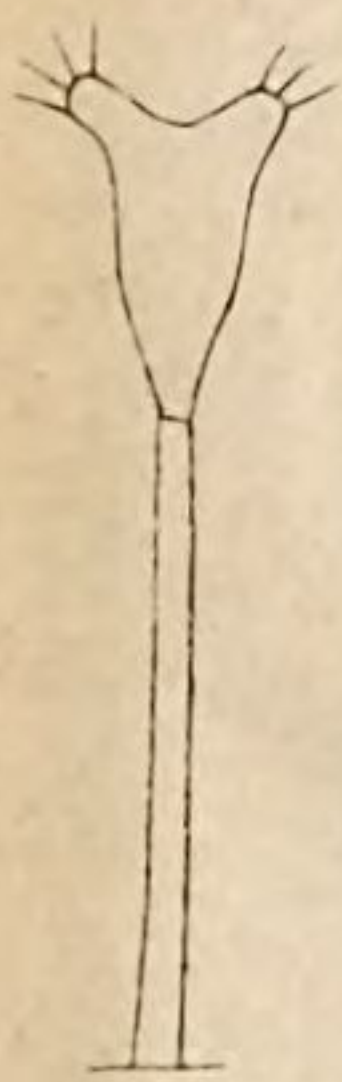
*Vorticella
nebulifera*



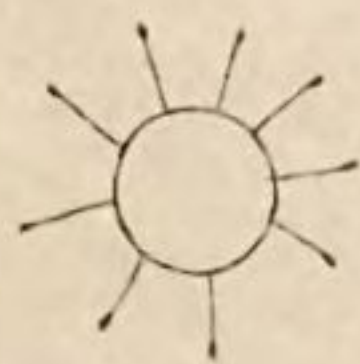
*Trichodina
pediculus.*



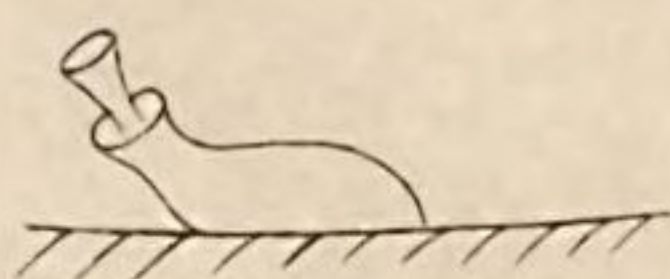
*Tokophrya
quadripartita.*



*Sphaerophrya
magna.*



*Vaginicola
decumbens.*



Lith Anst Julius Klinkhardt, Leipzig.

Protozoen zur Veranschaulichung der relativen Grössen,
ung $\frac{100}{1}$ gezeichnet.

Verlag von Lucas Gräfe & Sillem in Hamburg.

DIE MIKROSKOPISCHE
PFLANZEN- UND THIERWELT DES SÜSSWASSERS.

BEARBEITET VON
PROF. DR. O. KIRCHNER UND PROF. DR. F. BLOCHMANN.

Zwei Theile.

THEIL I.

DIE MIKROSKOPISCHE
PFLANZENWELT DES SÜSSWASSERS.

VON

DR. OSCAR KIRCHNER,

PROFESSOR DER BOTANIK AN DER KÖNIGL. SÄKULARISIRTE TEMPERGISCHEN LANDWIRTSCHAFTLICHEN AKADEMIE ZU TRIEBENHEIM

Zweite Auflage.

Mit 186 Figuren auf 5 Tafeln nach den Zeichnungen des Verfassers.

Quart. Elegant in Leinwand geb. Preis M. 12.—.



Druck von Hesse & Becker in Leipzig

Kirchner, Oskar <<von>>,

Die mikroskopische Pflanzen- und Thierwelt des Süßwassers Bearbeitet von
Oscar Kirchner u. F. Blochmann Bevorwortet von O. Bütschli

Bd.: II

Hamburg 1895

4 H.nat. 70 ub-2

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11499429-3